VISIT…

СПРАВОЧНИК
МЕТЕОРОЛОГА
ВВС РККА

СОСТАВИЛ
военинженер 2 ранга
В. А. ШТАЛЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРКОМАТА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР
Москва — 1939

Справочник метеоролога ВВС РККА. *Составил военинженер 2 ранга В. А. Шталь.*

Книга содержит систематизированные справочные данные, необходимые в повседневной практической работе специалистам военно-метеорологической службы.

Справочник рассчитан на метеорологов ВВС РККА, а также на специалистов органов Гидрометслужбы СССР, обслуживающих авиацию.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В текущей работе каждому начальнику аэрометеорологической станции, метеорологу и метнаблюдателю, а также курсантам школ младших авиаспециалистов, стажерам и практикантам приходится пользоваться разными справочными данными.

Для составления прогноза необходимо пользоваться синоптическими правилами, местными признаками и другими данными.

Метеоролог не может обеспечить перелет, не имея под рукой всех нужных метеорологических кодов.

Все эти сведения и справочные данные разбросаны в разнообразных капитальных трудах, брошюрах, инструкциях и журнальных статьях, а потому метеоработникам не всегда легко найти то, что нужно в данный момент, а часто и нет времени искать.

Учитывая это, автор постарался сконцентрировать все необходимые данные в предлагаемом справочнике, который, надо надеяться, облегчит и упростит работу метеорологов, поможет улучшить качество прогнозов и поднять эффективность проводимых метеорологами занятий.

В. А. Шталь

ГЛАВА I

МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ АНАЛИЗА КАРТЫ ПОГОДЫ И СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГНОЗА

1. СИНОПТИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА

В практической работе по метеорологии важно иметь под рукой синоптические правила, которые могут помочь быстро принять конкретные решения. Изобилие всевозможных правил не всегда может быть полезным, так как затрудняет отыскание того, что нужно в данном случае. Поэтому здесь приводится лишь необходимый минимум правил, дающий, однако, метеорологу все, что может пригодиться при анализе карты погоды и составлении прогноза.

Трансформация воздушных масс

1. Воздушная масса при движении с моря на сушу зимой приобретает большую устойчивость, летом — становится менее устойчивой; при движении с суши на море летом становится устойчивой, а зимой — менее устойчивой.

2. При неизменной температуре подстилающей поверхности устойчивость воздушной массы при движении с юга на север повышается, при движении с севера на юг — уменьшается.

3. Вертикальная мощность массы полярного или арктического воздуха при движении с севера на юг уменьшается.

4. Устойчивость воздушной массы в стационарном антициклоне над сушей день ото дня повышается осенью и зимой, весной и летом увеличивается неустойчивость.

5. В усиливающемся стационарном антициклоне день ото дня усиливаются и снижаются инверсии сжатия, задерживающие конвекцию.

Движение фронтов

1. Фронт движется тем быстрее, чем больше изобар его пересекает.

2. Фронт, параллельный изобарам, движется в сторону наиболее низких барических тенденций, а при равномерном распределении тенденций — стационарен.

3. Быстро движущийся фронт характеризуется слабо выраженной ложбиной.

4. Стационарный фронт обычно связан с резко выраженной ложбиной.

5. Фронт движется тем быстрее, чем бо́льшие отрицательные барические тенденции перед ним (в случае теплого фронта) или положительные барические тенденции за ним (в случае холодного фронта).

6. Фронт, вдоль которого имеется разрыв в тенденциях, не может быть стационарным.

7. В антициклонических областях фронты стремятся к стационарности.

8. Приближаясь с запада к стационарному континентальному антициклону, фронт окклюзии замедляется.

9. Устойчивая быстрая фронтальная волна смещается вдоль фронта в направлении теплого течения.

Эволюция фронтов

1. Возникновение или обострение фронта происходит в деформационном поле течений, ось сжатия которого образует с изотермами угол, больший 45°.

2. Размывание фронта происходит в деформационном поле течений, ось сжатия которого образует с изотермами угол, меньший 45°.

3. В антициклонических областях фронты размываются.

4. Если холодный воздух лежит слева от общего течения, то резкость фронта вниз/ возрастает.

5. Фронт в общем западном течении с нормальным распределением температур вдоль фронта особенно долговечен и, наоборот, недолговечен при ненормальном распределении температур.

6. Если холодный воздух лежит направо от общего течения, то фронт внизу размывается.

7. Фронт, перпендикулярный к общему течению, может легко размыться.

8. Северная часть теплого фронта в циклоне и южная часть холодного фронта наиболее подвержены обострению; южная часть теплого и северная часть холодного фронта — размыванию.

9. Стационарный фронт обостряется, если изаллобарические градиенты направлены к фронту, и размывается, если они направлены от фронта.

10. Быстро движущийся холодный фронт размывается.

11. Холодный фронт, приближаясь к горной цепи, может обостриться.

12. Фронт может возникнуть внутри воздушной массы при движении воздуха вдоль кромки льда.

13. Фронт может возникнуть внутри воздушной массы при восхождении воздуха по горному хребту и при охлаждении воздуха выпадающими при этом осадками.

14. Горные хребты в общем действуют замедляюще на движение всех фронтов. Задерживающее действие тем больше, чем выше препятствие и чем меньше высота фронта.

15. Быстро движущийся холодный фронт проходит через достаточно низкое препятствие без особых деформаций.

16. При медленном движении холодного фронта перпендикулярно к достаточно высокому препятствию происходит орографическая окклюзия.

17. На теплом фронте, задерживаемом препятствием, может возникнуть вынужденное волновое возмущение, могущее затем развиться в вихрь.

Направление движения барических систем

1. В случае нормального расположения фронта и распределения температур и течений в его области (фронт проходит с запада на восток, низкие температуры с севера от фронта, теплое течение с запада на восток) траектория каждого нового циклона серии проходит южнее траектории предыдущего циклона.

2. Молодой циклон движется в направлении изобар его теплого сектора.

3. Окклюдированный циклон движется в направлении изобар наиболее теплой своей части (ложного теплого сектора).

4. После окклюзии траектория циклона стремится к загибанию справа налево.

5. Циклоны и антициклоны, не достигающие верхней границы тропосферы (неокклюдированные), движутся в направлении течений в средних и верхних слоях тропосферы.

6. Циклонический центр с изобарами, близкими к круговым, движется к области ветров более слабых, чем нормальные.

7. Антициклонический центр с изобарами, близкими к круговым, движется к области ветров более сильных, чем нормальные.

8. Депрессия движется в направлении области „наименьшего сопротивления", т. е. области со слишком слабыми или слабыми и расходящимися ветрами. Нормальными ветрами Гильбер называет ветры, определяемые из формулы: $V = 2g$, где g — барометрический градиент (миллиметры давления на 1° экватора); V — сила ветра по шкале Бофорта.

„Слишком сильными" ветрами называются ветры, которые превышают удвоенный градиент, а „слишком слабыми" — те, которые меньше удвоенного градиента.

9. Направление движения барической системы с некруговыми изобарами лежит между изаллобарическим градиентом (асцендентом) и самой длинной осью системы и тем ближе к этой оси, чем более растянуты изобары системы.

10. Барическая система с очень растянутыми изобарами обычно движется по самой длинной оси симметрии.

11. Центры с очень растянутыми изобарами имеют прямолинейные траектории, так как и скорость и ускорение направлены по наиболее длинной оси.

12. Если на карте в области циклона обнаруживается зона с отчетливым максимумом температуры и зона с отчетливым минимумом, то циклон перемещается перпендикулярно к прямой, соединяющей максимум температуры с минимумом (т. е. перпендикулярно к градиенту температуры).

13. Циклон движется в течение следующих суток в направлении изотерм на утренней карте (с высокими температурами справа), несколько отклоняясь от них влево.

14. Депрессия движется вокруг устойчивого антициклона по часовой стрелке.

15. Центр антициклона перемещается в том направлении, в котором быстрее всего понижается температура.

16. Циклон, перемещающийся без изменения глубины, движется примерно вдоль (параллельно) линии, соединяющей наибольшие положительные тенденции с наибольшими отрицательными тенденциями.

17. Центр циклона движется не к центру области падения давления, а отклоняясь несколько влево.

18. Симметричное распределение барических тенденций в виде одной области падения или повышения, концентричной с циклоном, указывает на стационарность циклона.

19. Циклоны по преимуществу перемещаются в направлении, перпендикулярном к наибольшим градиентам.

20. Циклоны движутся по направлению ветров на высотах 4—5 *км*.

21. Если распределение ветра вокруг циклона неодинаково, то наиболее вероятно движение циклона в сторону слабых ветров.

22. Циклоны перемещаются, оставляя справа наибольшие давления и наивысшие температуры.

23. Отроги повышенного давления занимают через ближайшие 24 часа в среднем (от 12 до 48 час.) положение предшествующей ложбины, и наоборот.

24. Если в передней части циклона на высоте не менее 500 *м* в распределении ветров отмечается левый поворот или отсутствие правого вращения и в то же время скорости на этой высоте не менее 8—10 *м/сек*, то движение циклона изменится на новое, параллельное этой циркуляции.

25. Циклонические области перемещаются приблизительно параллельно перемещению изаллобар за предшествующие 8 час.

26. Если путь изаллобар изменяется, то и циклон точно так же изменяет свой путь.

27. Циклон продолжает движение в направлении своего перемещения за последние 8 час., если перед ним не имеется ни сильно устойчивой области антициклона, ни сходящихся сильных ветров, а также вообще не существует определенных признаков, указывающих на предстоящее изменение интенсивности циклона.

Взаимодействие барических систем

1. Депрессия движется вокруг зоны высоких температур, оставляя ее справа.

2. В случае близкого расположения двух одинаковой силы циклонов они совершают вращательное движение относительно друг друга против часовой стрелки. Если один циклон меньше другого, то вращательное движение меньшего циклона становится более резко выраженным.

3. Антициклоны вращаются относительно друг друга по часовой стрелке.

4. Ложбины и частные минимумы обегают основной минимум против часовой стрелки.

5. Отроги и ядра повышенного давления обегают антициклон по часовой стрелке.

Скорость движения барических систем

1. Средняя скорость движения быстрых фронтальных волн в Европе

$$V = 4{,}2 + 0{,}7\ v + 4\sqrt{\Delta T}\ \ м/сек,$$

где v — скорость ветра в теплом течении в метрах в секунду; ΔT — разность температур в градусах между теплым и холодным течением.

Скорость перемещения тем больше, чем больше скорость теплого течения и чем больше температурный скачок.

2. Аналогичная формула для молодых циклонов:

$$V = 0{,}8 + 0{,}6v + 2{,}6\sqrt{\Delta T}\ \ м/сек.$$

3. Скорость движения быстрой устойчивой волны больше, чем скорость движения завихряющегося циклона.

4. До момента окклюзии скорость движения циклона возрастает.

5. С момента окклюзии скорость движения циклона убывает (циклон стремится к стационарности).

6. Промежуточные гребни и антициклоны движутся с той же скоростью и в том же направлении, что и фронтальные циклоны.

7. В случае регенерации циклона (при вторжении холодных воздушных масс извне) скорость его перемещения увеличивается.

8. Барические центры с крутым профилем движутся медленно.

9. Барические центры с плоским профилем и с малым изаллобарическим градиентом движутся быстро.

10. Барический центр стационарен, если тенденция одинакова во всех направлениях.

11. Движение центров с круговыми изобарами может ускоряться в любом направлении; их траектории часто криволинейны.

12. Центры с очень растянутыми изобарами ускоряются главным образом в направлении наиболее длинной оси.

В синоптической практике накопился еще ряд эмпирических правил, связывающих движение циклона с распределением и ходом метеорологических элементов в области циклона. Большинство приводимых ниже правил вытекает из приведенных выше фронтологических или кинематических правил.

13. Затухающая депрессия движется медленнее, чем углубляющаяся.

14. Заполняющийся циклон движется медленнее, чем углубляющийся, а циклон, в котором давление в центре остается постоянным, движется еще медленнее.

15. Глубокие циклоны движутся скорее, чем менее глубокие.

16. Циклон, сопровождаемый сильными осадками, перемещается скорее, чем циклон, сопровождаемый слабыми осадками.

17. Скорость распространения шквала равна $^2/_3$ наибольшей скорости ветра в шквале.

18. Циклон в стадии волны движется обычно со скоростью 900 *км* в сутки, в стадии полного развития — 600—700 *км* в сутки и в стадии окклюзии — 300—400 *км* в сутки.

19. Вторичные барические системы перемещаются с бо́льшими скоростями, чем первичные.

20. Скорость движения циклона растет вместе с возрастанием скорости ветра в теплом секторе. Поэтому циклон в первой стадии своей жизни движется с возрастающей скоростью.

21. До окклюзии наблюдается ускорение движения циклона, после окклюзии — быстрое уменьшение скорости.

22. Скорость движения антициклона над Европой в среднем 26 *км/час*, т. е. 624 *км* в сутки.

23. Слишком сильные ветры в передней части циклона останавливают его движение в этом направлении.

Деформация барических систем

1. Если система распределения ветра в свободной атмосфере (4—5 *км*) вокруг циклона одинакова с системой распределения ветра внизу, то циклон останавливается и заполняется.

2. Циклон с ложным теплым сектором углубляется.

3. При переходе с водного бассейна на сушу интенсивность циклональных барических образований уменьшается, антициклональных — увеличивается.

4. Если давление сильно падает при относительно слабых ветрах, то циклон углубляется и может сопровождаться штормом.

5. Барическая депрессия устойчивой фронтальной волны (и неустойчивой волны в первой стадии ее развития) не больше 10 *мб* в сравнении с барическим „фоном". Барическая депрессия молодого циклона не больше 15—20 *мб*. Более глубокие депрессии чаще всего связаны с жизнеспособными окклюзиями.

6. Области положительных и отрицательных тенденций в депрессии, не меняющей существенно интенсивности, расположены эксцентрично в передней и в тыловой частях депрессии. В углубляющейся депрессии область падения давления захватывает и центральную часть циклона. В заполняющейся депрессии центральная часть захвачена областью повышения.

7. Продвижение антициклона в тылу холодного фронта (нового холодного вторжения) к находящемуся на юге антициклону сопровождается усилением вторгающегося антициклона и ослаблением южного.

8. Циклонический центр углубляется (заполняется), когда нулевая изаллобара располагается сзади (впереди) линии, проходящей через центр нормально к скорости.

9. Антициклонический центр усиливается (ослабевает), когда нулевая изаллобара располагается сзади (впереди) линии, проходящей через центр нормально к скорости.

10. Барическая ложбина углубляется, когда нулевая изаллобара проходит за осью ложбины.

11. Барическая ложбина заполняется, когда нулевая изаллобара проходит перед осью ложбины.

12. Гребень высокого давления ослабевает, когда нулевая изаллобара проходит впереди оси гребня.

13. Гребень высокого давления усиливается, когда нулевая изаллобара проходит за осью гребня.

14. Скорость углубления циклона в теплом секторе равна барической тенденции в нем.

15. Циклон с теплым сектором углубляется с постоянной скоростью, равной барической тенденции у вершины теплого сектора.

16. Симметричный волновой циклон не окклюдируется и не углубляется, когда тенденция в теплом секторе равна нулю.

17. Симметричный волновой циклон окклюдируется со скоростью, прямо пропорциональной отрицательной тенденции в теплом секторе.

18. Симметричный волновой циклон окклюдируется со скоростью, прямо пропорциональной углублению барической системы.

19. Депрессия с ветрами, слишком сильными по отношению к градиенту, затухает.

20. Депрессия, в передней части которой ветры слишком сильны по отношению к градиенту, заполняется в течение следующих 24 час., иногда даже 12 час., и движение ее замедляется, подчас доходя до полной стационарности (иногда депрессия даже отступает обратно).

21. Депрессия с слишком слабыми[1] по отношению к градиенту ветрами углубляется.

2. АЭРОСИНОПТИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА

Приближение фронтов

1. Изменение ветра с высотой перед теплым фронтом. Внизу в холодном воздухе образуется с высотой правое вращение ветра (от OZ_0 к OZ_1), далее — скачок ветра вправо, на фронте (от OZ_1 к OZ'_1) и, наконец, — усиление ветра в теплом воздухе, над фронтом с малым изменением направления (от OZ'_1 к OZ_2).

Отрезок Z_0Z_1 параллелен изотермам T_k холодного воздуха; отрезок Z_1Z' параллелен фронту; отрезок Z'_1Z_2 параллелен изотерме T_w теплого воздуха (рис. 1, *а*).

2. Изменение ветра с высотой за холодным фронтом (рис. 1, *б*). В холодном воздухе от высоты Z_0 до Z_1 происходит вращение ветра влево. На фронте ветер изменяет направление влево скачком (от высоты Z_1 к Z'_1), и в теплом воздухе над фронтом ветер, не меняя или мало меняя направление, усиливается (от высоты Z'_1 к Z_2).

3. Изменение ветра с высотой у точки перехода теплого фронта в холодный фронт в холодной, левой, стороне циклона. В холодном

[1] Понятия нормальные, сильные и слабые по отношению к градиенту ветры определены в п. 8, на стр. 7 и 8.
Правила, приведенные в пп. 19—21, называются правилами Гильбера.

воздухе направление ветра сохраняется при уменьшении скорости (от высоты Z_0 к Z_1), затем происходит скачок скорости со сменой направления на обратное (от Z_1 к Z_1'), и ветер усиливается без изменения направления в теплом воздухе от Z_1' к Z_2 (рис. 1, *в*).

4. Образование петли проекцией пути шара указывает на близость фронта, а именно:

а) поворот вправо после петли (через левое плечо)-указывает на приближение теплого фронта (рис. 1, *д*);

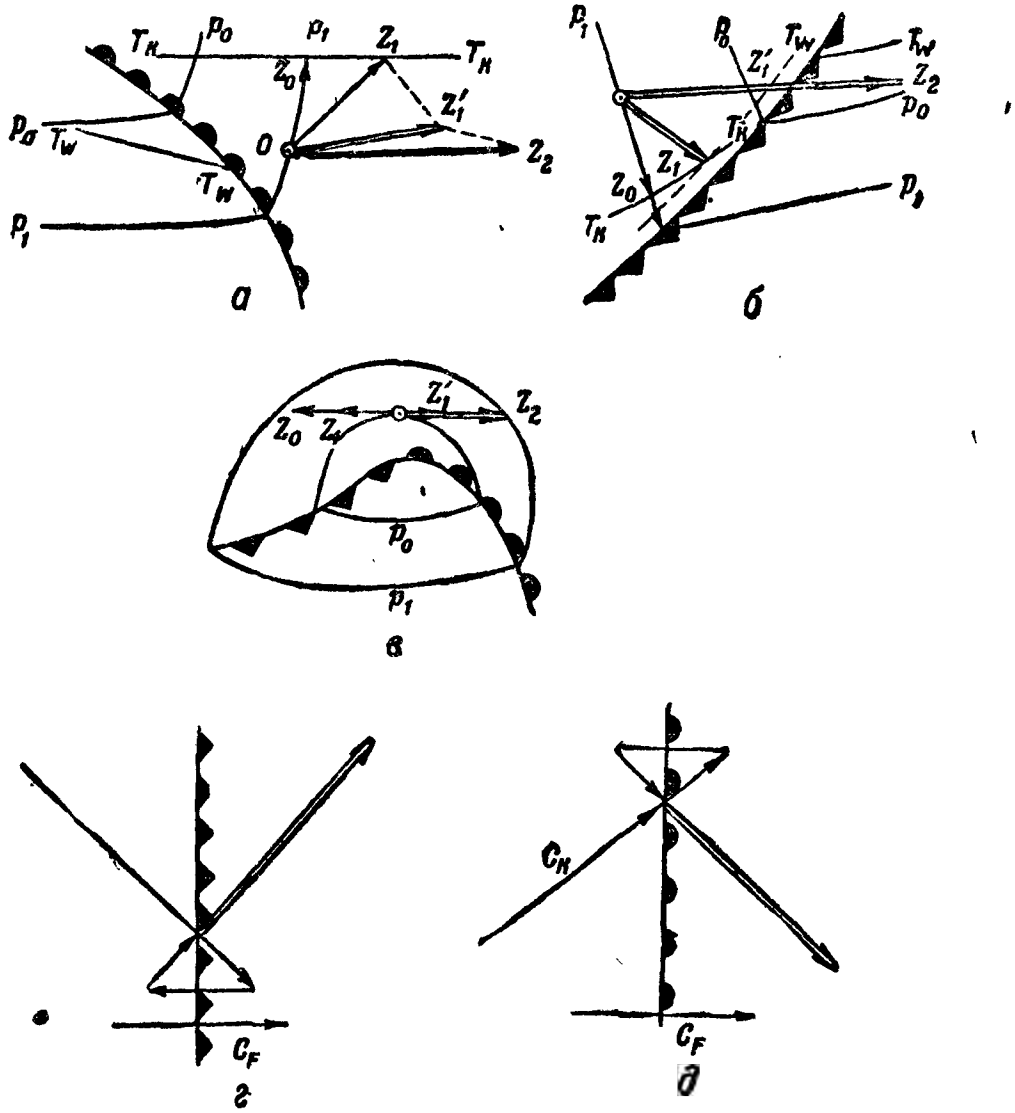


Рис. 1. Изменение ветра с высотой при прохождении фронтов:

а — скачок ветра при приближении теплого фронта, когда в теплом и холодном воздухе изотермы не параллельны изобарам; *б* — скачок ветра с высотой за холодным фронтом; *в* — изменение ветра с высотой у точки перехода теплого фронта в холодный; *г* — петля через правое плечо за холодным фронтом; *д* — петля через левое плечо перед теплым фронтом.

б) поворот влево после петли указывает на то, что прошел холодный фронт (рис. 1, *г*).

Перемещение барических систем

1. Барические образования передвигаются обычно в направлении ведущего потока (4—6 *км*) при общем согласованном поле ветров.

2. Скорости движения барических систем значительно меньше скорости ветра в ведущем потоке.

3. Замкнутая циркуляция, т. е. отсутствие ведущего потока в свободной атмосфере, характерна для квазистационарных положений.

4. При встрече барических образований с ветровым барьером последний задерживает их движение и направляет их в свою сторону. Ветровой барьер — это сильный ветер до больших высот, поперечный направлению ведущего потока.

5. Появление в верхних слоях прорыва северных ветров связано с вхождением максимума с севера; прорыв с запада — с вхождением максимума с запада.

6. Северные прорывы питают максимумы, южные — минимумы.

Деформация барических систем

1. Большие скорости ветров (свыше 15 *м/сек*) на больших высотах связаны с появлением изаллобарических полей.

2. Внезапное возрастание ветра на высоте связано с приближением циклонического поля.

3 Скачок скорости с поворотом направления на 180° (северный или северо-восточный переходит на юго-западный) связан с втягиванием циклонического поля.

4. Поворот ветра на высотах вправо указывает на приближение циклона, поворот ветра влево — на приближение антициклона.

5. При больших скоростях ветра после разрыва скорости справа от направления потока обычно возникает повышенное давление, слева — пониженное.

6. При обширных максимумах вдоль ведущего потока вытягивается отрог, а сам максимум не двигается.

Правила Фиккера

При наличии материалов зондирования следует сравнивать два последовательных зонда, а именно: давление предыдущего зонда с последующим для одинаковых высот; температуру предыдущего

с температурой последующего зонда, также для одинаковых высот, пользуясь следующими правилами Фиккера[1].

p	*T*	Значение
Давление растет внизу	Повышение температуры	Продолжение хорошей погоды
Повышение давления вверху, понижение внизу	То же	Признак приближения депрессии с увеличивающейся облачностью и влажностью
Понижение давления вверху и внизу	„	Продолжение циклонической погоды
Понижение давления вверху и внизу	Понижение температуры вверху	Прохождение тыловой части депрессии — предвестник волны холода внизу
Понижение давления вверху и внизу	Прохождение волны холода внизу	Нельзя ожидать быстрого прояснения погоды
Повышение давления внизу, понижение его вверху	То же	Можно рассчитывать на быстрое прояснение
Повышение давления внизу и вверху	„	Можно рассчитывать на антициклональную погоду с быстрым повышением температуры. Последняя должна продержаться до тех пор, пока не начнется падение давления внизу

3. НАУЧНЫЕ ПРИМЕТЫ О ПОГОДЕ[2]

Ухудшение погоды в ближайшие часы

Облака

1. Если кучевые облака значительно возрастают по величине и принимают размеры громадных гор в несколько километров вышиной и с плоским основанием, то при отсутствии постоянного ветра можно ждать грозы или дождя.

Примечание. Если такое очень высокое кучевое облако переходит в грозовое и в верхней части своей образует метлы перистых облаков или расширяется в виде гриба, то при значительной абсолютной влажности внизу можно ожидать града.

2. Если утром или днем видны „барашки", а к вечеру появляются слоисто-кучевые облака, то можно ожидать ночной грозы при незначительных осадках.

Примечание. Если летом при хорошей погоде днем облака имеют преимущественно характер слоисто-кучевых, то ночные грозы повторяются часто несколько ночей подряд.

[1] Проф. Оболенский, Метеорология, 1927, стр. 440
[2] Указатель признаков см. на стр. 148.

3. Если после прохождения циклона (преимущественно при северо-западном ветре) над разорванными кучевыми облаками будут замечены высоко и быстро несущиеся перистые облака, то это — признак приближения нового циклона, хотя бы давление еще и не падало. Северо-западный ветер скоро сменится северо-восточным и восточным.

4. Если нижняя граница кучевых облаков к полудню не поднимается, а остается на одной высоте или опускается, верхушки же их заметно растут, то это — признак вероятного дождя или грозы.

5. Когда проходит большое грозовое облако с низким основанием и очень высокой вершиной и одновременно наблюдается необычайно большая абсолютная влажность — вероятно выпадение града.

6. Если два потока облаков — верхний и нижний — быстро несутся поперек друг друга, то нужно ожидать дождя.

Ветер

7. Если при ясной погоде ветер несколько дней подряд сохранял приблизительно одно и то же направление с незначительными суточными колебаниями, но затем резко изменился, то можно ожидать изменения погоды и осадков.

8. Сильный ветер на высотах — признак приближающегося циклона.

9. „Если дождик перед ветром — ждите дальнейшего усиления ветра".

Давление

10. Если давление падает очень быстро, можно ожидать бури.

11. Если при падении давления кривая барографа обращена своей выпуклостью вверх, то можно ожидать значительного усиления ветра и ухудшения погоды.

12. Если давление с утра начинает медленно понижаться, а температура и абсолютная влажность одновременно возрастают быстрее обыкновенного, то можно ожидать осадков, летом — грозы.

Влажность

13. Если абсолютная влажность между двумя последовательными срочными наблюдениями увеличится более чем на 2 *мм*, то на следующий день можно с некоторой вероятностью ожидать обильных осадков.

14. Ясная слышимость слабых звуков указывает на большую влажность в нижних слоях атмосферы и на возможность гроз и осадков.

15. Сильный рост абсолютной влажности и температуры — признак приближающейся депрессии с грозой.

Световые явления

16. Красное солнце при восходе — скоро дождь.
17. Красная заря утром — сегодня дождь.
18. Радуга утром — к дождю.
19. Радуга с наветренной стороны — день будет дождливым.
20. Усиление красного цвета в радуге — к дождливой погоде.
21. Превращение белой радуги в обыкновенную — к ненастью.
22. Круг около солнца — скоро будет дождь.
23. Чем больше кольцо (не венец), тем ближе дождь.
24. Если звезды мерцают на темном фоне, скоро будет дождь.
25. Если венцы уменьшаются, то это признак плохой погоды.
26. Если венцы появляются раньше, а затем их сменяют гало, то возможно ухудшение погоды.

Ухудшение погоды в ближайшие сутки

Облака

27. Если перистые облака от одной из точек западной половины неба движутся с такой быстротой, что движение их легко обнаруживается невооруженным глазом, это указывает на приближение циклона.

Примечания. 1. Если после появления таких быстро движущихся перистых облаков небо покрывается тонкими, прозрачными перисто-слоистыми облаками, то наступление пасмурной погоды с дождем или снегом еще более вероятно.

2. Если одновременно усиливается ветер и направление движения облаков не совпадает с направлением ветра внизу, значительно отклоняясь от него (преимущественно в правую сторону), то еще с большей вероятностью можно ожидать ухудшения погоды.

28. Если при наблюдении перистых облаков можно обнаружить „базу“ (т. е. когда перистые облака не разрознены, а связаны с местом особого их скопления — базой — у горизонта), то это может служить признаком приближающегося циклона.

29. Чем больше разнообразие форм Ci, особенно если наряду с обыкновенными Ci встречаются Cs, Cc и, в частности, волнистые формы последних, тем более вероятно приближение ненастья.

30. Изменение в состоянии Ci относится к признакам ненастья. Чем быстрее и интенсивней происходит изменение, тем скорее наступает ненастье и тем оно больше.

31. Если перистые облака располагаются в виде длинных полос, пересекающих значительную часть неба и кажущихся как бы расходящимися из одной точки (точки радиации), то это часто служит признаком прохождения по соседству вторичной депрессии и иногда предвещает осадки без сильного ветра, а летом — грозы.

32. Если кучевые облака к вечеру не рассеиваются и не исчезают, то можно ожидать ухудшения погоды или дождя.

33. Если солнце садится в сплошную низкую тучу на горизонте и над нею слои перистых или слоисто-перистых облаков, то вероятность дождя или перемены погоды значительная.

34. Если ясно днем, но к вечеру облака начинают сгущаться и утолщаться, то можно ожидать приближения циклона и продолжительного ненастья.

35. Перисто-кучевые облака — признак приближения холодного фронта.

36. Утром облака в виде гор — вечером потоки дождя.

Ветер

37. Если ветер к вечеру усиливается и поворачивается по солнцу, почти наверняка можно ожидать приближения циклона и продолжительного ненастья.

Давление

38. Если давление понижается непрерывно в течение целого дня, то можно ожидать прохождения циклона или частной депрессии и связанной с ними перемены погоды.

39. Если при быстром падении или повышении давления это изменение вдруг прекращается и барограф начинает чертить почти горизонтальную линию, то это указывает на частную депрессию и возможность обильных осадков, иногда гроз.

Световые явления

40. Если радужные венцы вокруг луны имеют очень малый диаметр, то на следующий день или через два дня можно ожидать осадков.

41. Ненормальная рефракция, сопровождающаяся поднятием горизонта и ясной видимостью отдаленных предметов после сухой погоды, — признак наступления ненастья.

42. Необыкновенно сильное мерцание звезд (в особенности к утру) служит признаком дождя.

43. Перед дождем звезды мерцают преимущественно синим цветом, перед засухой — зеленым.

44. Если вечерняя заря продолжается дольше, а утренняя заря начинается раньше, чем обыкновенно в данное время года, то вероятно наступление пасмурной погоды.

45. „Серый вечер и красное утро — признаки ненастья".

46. Усиление радужной окраски края земной тени на восточном небе после захода солнца — признак ухудшения погоды.

47. „Солнечное сияние и ливень — завтра опять дождь".

48. „Иззаоблачное сияние обычно служит предвестником дождя".

Разные

49. „Если утром трава сухая — к ночи ожидай дождя".

50. „Если утром гремит гром — к вечеру будет дождь".

Признаки, характеризующие прохождение циклона

51. Если ветер крепчает и вращается по направлению часовой стрелки, то это указывает, что циклон захватывает место наблюдения своей правой стороной.

52. Если ветер усиливается и вращается против часовой стрелки, то это значит, что циклон проходит над наблюдателем своей левой стороной.

53. Если по небу несутся отдельные небольшие кучевые облака в том же самом направлении, в каком дует ветер внизу, то это означает, что наблюдатель находится в задней части циклона.

54. Если при падающем давлении ветер усиливается, почти не изменяя своего направления, то вероятно, что центр циклона пройдет над местом наблюдения.

Признаки установившейся хорошей погоды

55. Если суточные колебания всех или по крайней мере главных метеорологических элементов выражены правильно и резко, то это в наших широтах служит признаком прочно установившейся антициклонической погоды.

То же предвещают и следующие частные приметы:

а) если суточные колебания давления выражены резко;

б) если утром небо ясно, но к 10 час. появляются округленные кучевые облака, усиливающиеся до послеполуденных часов и исчезающие вновь к вечеру;

в) если при условии п. „б" утром рано видны перистые облака, кажущиеся неподвижными и исчезающие в течение дня;

г) если нижняя плоская граница кучевых облаков, появившихся утром, к полудню (или к 14 час.) заметно поднимается, т. е. удаляется от земли;

д) если ночью тихо, утром же через час или через два после восхода солнца поднимается ветер, усиливающийся до полудня и вновь стихающий к вечеру;

е) если на берегу моря или очень большого озера в течение нескольких суток ветер днем дует с воды на сушу, а ночью, наоборот, от суши к воде;

ж) если в гористой местности ветер дует днем от долин к вершинам гор и перевалам, а ночью наоборот;

з) если ветер до полудня слабо поворачивает по солнцу, а после полудня к вечеру — против солнца;

и) если относительная влажность утром сильно уменьшается, а к вечеру опять возрастает;

к) если абсолютная влажность без очень больших колебаний следует за суточными колебаниями температуры;

л) если суточная амплитуда температуры велика, т. е. днем жарко а ночью свежо или холодно.

56. Если в ложбинах, низменных местах и вблизи пыльных дорог вечером и ночью собирается туман, расходящийся после восхода солнца.

57. Если в 21 час температура на поверхности травы значительно ниже, чем в термометрической будке.

58. Если ночью в лесу значительно теплее, чем в поле.

59. Если вечером и ночью при восхождении на холм или возвышенность чувствуешь, что входишь в более теплый воздух.

60. Если после заката при совершенно ясном небе на западе долго видно почти белое серебристое сияние, почти без всяких резких границ, то это указывает на продолжительную ясную погоду.

61. Преобладание желтых или желто-розовых тонов при закате указывает на малое количество влаги в воздухе, а следовательно, на сухую и обычно ветреную погоду.

62. Если при этом заря продолжается долго, то можно ожидать, что предуказываемый ею тип погоды установится на ряд дней.

63. Нежнорозовый цвет пятна первой западной зари, а также ослабление его и замена золотистым цветом зари дает указание на продолжение устойчивой безоблачной погоды.

64. Сухой туман или мгла, в особенности сопровождаемые запахом гари, указывают на сухую и теплую погоду.

65. „Когда увидишь зеленый луч при закате, ожидай на завтра хорошей погоды".

66. Сильная роса — признак хорошей погоды.

Признаки улучшения погоды в ближайшие часы

Облака

67. Если при надвигании грозовых облаков нижняя поверхность их постепенно становится как бы гроздевидной (Mc), то это служит признаком того, что гроза может разойтись и облака рассеются без значительного дождя.

68. Если облака идут с запада — наступает хорошая погода.

Световые явления

69. Радуга с подветренной стороны — день прояснится.

70. Если во время переменной погоды около луны или солнца появляются один или два радужных венца диаметром 20°, то это хороший признак наступления сухой погоды на несколько дней.

71. Если гало предшествует венцам, то это можно считать признаком улучшения погоды.

72. Если обыкновенная радуга постепенно теряет окраску, переходя в белую, это признак того, что дождь переходит в туман, что обычно предшествует хорошей погоде.

73. Исчезновение под горизонтом обычно видимых предметов — к улучшению погоды.

Разные

74. „Если дождик после ветра — поднимайте паруса" (морская примета).

Признаки улучшения погоды в ближайшие сутки

75. Если по небу несутся отдельные небольшие кучевые облака в том же направлении, в каком дует ветер внизу, то это предвещает улучшение погоды.

76. Если видны как бы изорванные очень высокие перистые облака причудливых форм и кажутся неподвижными, а также не имеют видимой связи с несущимися внизу кучевыми облаками, то это в некоторых случаях может предвещать продолжительную хорошую погоду.

77. Если при падении давления кривая барографа обращена своей выпуклостью книзу, то можно ожидать прекращения падения давления и поворота погоды к лучшему.

78. Если при повышении давления кривая барографа обращена своей выпуклостью кверху, то можно ожидать ослабления ветра и тихой погоды.

Осенью следует больше доверять признакам плохой погоды, летом—признакам хорошей погоды.

4. КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ПОГОДЫ (по Дюбюку)

Неустойчивые воздушные массы	Кучево-грозовая облачность теплого времени года	1. Хорошая погода с кучевой облачностью	В центральной части летних антициклонов или в их западной части, где еще нет признаков приближения фронта (перистых облаков)
		2. Устойчивая теплая или жаркая погода с грозами (тепловыми)	
	Шквалистые осадки, проходящая, меняющаяся облачность	3. Переменная погода с проходящими шквалистыми осадками (шауэрами) и сильным ветром	В тыловой части циклонов, реже в передней части антициклонов
		4. Погода с меняющейся облачностью без осадков	В передней (восточной) части антициклонов, реже в тылу циклонов
Устойчивые воздушные массы	5. Ясная погода при полном отсутствии кучевых облаков в теплое время года		В центральной или западной части антициклонов теплого времени года
	6. Морозная погода при ясном небе или слоистой облачности		В зимних антициклонах
	7. Пасмурная погода с моросящим дождем, туманами и низкой слоистой облачностью		В теплом секторе циклонов
Теплый фронт или окклюзия по типу теплого фронта	8. Погода при первых признаках возможного ненастья		Окраина антициклона или тыл проходящего циклона при приближении нового циклона
	9. Погода с временным увеличением облачности, но без осадков		Прохождение старой окклюзии (уже не дающей осадков)
	10. Облачная или ненастная прохладная погода или смена при стихании ветра теплой ненастной на более холодную ненастную и их прекращение		Северная часть циклона
	11. Теплая ненастная погода и ее прекращение		Зона перед теплым фронтом (зона фронтального дождя)
Холодный фронт или окклюзия по типу холодного фронта	12. Погода внезапного похолодания		Прохождение холодного фронта или окклюзии по типу холодного

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДУШНЫХ МАСС И ФРОНТОВ НАД СРЕДНЕЙ ЕВРОПОЙ (по Шинце)

Арктический воздух

		мАВ	кАВ
Барическое поле	Тенденция	Положительная, иногда сильный рост давления	Положительная
	Общее распределение давления	Антициклональный центр действия над Гренландией или к северо-востоку от нее. „Капли" АВ в форме замкнутых термических антициклонов движутся на Среднюю Европу, принося с собой мАВ	Ядро высокого давления расположено над северной частью СССР (Баренцово и Карское моря); кАВ обваливается в тылу проходящих на восток циклонов
Поле ветра	Направление	Преимущественно северо-западный, поворачивающий к северу	Северный с переходом на северо-восточный и восточный
	Сила	Свеже-шквалистый	Обычно от сильного до штормового
Поле влажности	Удельная влажность	Незначительная, в общем ниже 5 *г*	Ниже 5 *г*
	Относительная влажность	Высокая	Высокая
Поле видимости	Видимость	Хорошая до отличной; по коду — 9	Хорошая до отличной; по коду — 8 и 9
Поле облачности	Вид облаков	Кучевообразных форм	Кучевообразные, слоистые или волнистые
Поле гидрометеоров		Вообще ливневые осадки, переходящие в снег. Зимой — снег хлопьями	Сухой снег, создающий рыхлый покров

Тропический воздух

		мТВ	кТВ
Барическое поле	Тенденция	Падение, иногда сильное падение	Падение, в большинстве случаев длительное падение
	Общее распределение давления	Господствуют циклонические воздействия, антициклоны расположены на юге и юго-западе Европы	Антициклоны над юго-востоком Европы
Поле ветра	Направление	Преобладают юго-западные	Преобладают южные и юго-восточные
	Сила	Ровный, от умеренного до сильного	Ровный, сильный
Поле влажности	Удельная влажность	Высокая; в холодное время года обычно выше 6,5 *г*, в теплое время года обычно выше 10 *г*	
	Относительная влажность	Умеренная	Низкая
Поле видимости	Видимость	Всегда пониженная, иногда гуман	От плохой до умеренной. Воздух сильно засорен мельчайшей пылью
Поле облачности	Вид облаков	Облачность слоистообразных форм	Облачность слоистообразная, также чечевицеобразная
Поле гидрометеоров	Вид осадков	Преобладает моросящий дождь и моросящий туман	

Примечание. Полярный воздух по своим свойствам колеблется между АВ и ТВ. В теплое время года над ЕТС чаще наблюдается мПВ; в холодное время года преобладает кПВ. Имея гомологи и кривую распределения эквивалентно-потенциальных температур по высотам, можно определить географическое происхождение воздушной массы. Для этого надо наложить тетаграмму на график с гомологами. Совпавшая с тем или иным отрезком тетаграммы кривая гомолога определит географический тип ВМ в соответствующем слое.

Холодный фронт

Элементы погоды		Перед холодным фронтом	При прохождении ХФ и за фронтом
Барическое поле	Тенденция	Отрицательная	Внезапный, иногда сильный рост давления (грозовой нос)
	Форма изаллобар	Чаще всего вытянутая область падения	Область роста
	Форма изобар	Излом, ложбина, V-образиая депрессия	
Поле ветра	Направление	Вращение против часовой стрелки до тех пор, пока ветер не станет параллельным фронту	Резкий поворот ветра вправо
	Сила	В общем свежий, иногда в зоне встречных ветров ослабление	Шквалистый, часто штормовой
Поле температур	Температура воздуха	В общем высокая	Внезапное резкое похолодание
Поле влажности	Абсолютная и относительная влажность	Перед фронтом растет	Внезапное уменьшение абсолютной влажности. Относительная влажность обычно растет
Поле облачности		Сначала появляются гряды чечевицеобразные ($C_M = 4$), которые уплотняются в настоящий покров Sc ($C_M = 5$), затем следует стена Cb ($C_L = 9$). Направление облачных полос параллельно фронту	Внутримассовые кучевообразные облака, прояснение
Поле гидрометеоров		Незадолго до прохождения фронта внезапные кратковременные осадки или отдельные крупные капли дождя	При прохождении фронта кратковременные ливни; за фронтом чаще всего прояснение

Теплый фронт

Элементы погоды		Перед теплым фронтом	При прохождении ТФ и за фронтом
Барическое поле	Тенденция	Отрицательная, наблюдающаяся обычно в течение продолжительного времени	Давление остается без изменения или падает менее быстро
	Характеристика тенденции	Ровное или неровное падение	Падение сменяется ровным ходом или слабым ростом и слабым паденнем
	Форма изаллобар	Чаще всего обширная область падения	Отчетливо выраженное уменьшение изаллобарического градиента
	Форма изобар	Частный минимум, периферический минимум, слабая ложбина	
Поле ветра	Направление и скорость	С приближением фронта ветер усиливается и поворачивает вправо, становясь параллельным линин фронта	Поворот ветра вправо, некоторое ослабление
Поле температур	Температура воздуха	В холодное время года повышение температуры, в теплое — понижение	Общий подъем температуры, особенно в холодное время года
Поле влажности	Удельная влажность	Медленное увелнчение; в области предфронтальных осадков иногда резкое увеличение	Удельная влажность увеличивается
Поле облачности		Типичные облака восходящего скольжения, начиная с Ci и Cs и переходящие к As и Ns	Слоистые нли разорванные слоистые
Поле гидрометеоров		Сплошная облачность предфронтальных осадков от 200 до 400 *км*	Часто туман, моросящие осадки

6. КЛАССИФИКА

Ярус	Высоты	Название	Разновидность	№ табл. по межд. атласу	Условн. знак	Цифра по шкале	Группа
Высокие — нижнее основание выше 6000 *м*	около 9000 *м*	Перистые (Ci)	Ci filosus (нитевидные)	33		1,2	б
			Ci uncinus (коготок)	36		4	а
			Ci densus (плотные)	35		3	б
			Ci nothus (неправильные)	34		3	б
			Ci полярных полос	37		5	б
				38		6	б
	5000—6000 *м*	Перисто-кучевые	Cc	41		9	б
	7000 *м*	Перисто-слоистые (Cs)	Cs nebulosus (туманная пелена)	40		8	в
			Cs filosus (нитевидные)	39		7	в
Средние — нижнее основание 2000 *м*, верхнее основание 6000 *м*	Пределы 800—8000 *м*, обычно 3000—5000 *м*	Высоко-кучевые (Ac)	Ac translucidus (просвечивающие)	19		3	б
				24		5	б
				23		5	б
			Ac opacus (непрозр.)	28		7	б
			Ac castellatus (башенкообразные)	29		8	а
			Ac floccus (хлопьевидные)	30		8	а
			Ac duplicatus (двойные)	27			б
			Ac lenticularis (чечевицеобразные)	20, 21, 22		4	б
			Ac cumuligenitus (происходящие из кучевых)	25		6	б

ЦИЯ ОБЛАКОВ

Прогностическое значение	Структура	Характер облака	Какие осадки дает	Мощность
—	Ледяные кристаллы	Отдельные неполные облака волокнистой структуры без собственных теней, обычно белого цвета	Осадков не дают	Очень тонкие облака
Предвещает приближение циклона				
Характерны для холодной массы (тыловая часть циклона)				
Приближение поверхности восходящего скольжения				
Предвещает приближение холодного фронта (внезапные осадки, иногда шквалы, похолодание)		Мелкие „барашки"		
Указывает на приближение поверхности восходящего скольжения		Молочная, бледная вуаль без деталей. Гало ясно видно		
Указ. на разруш. облачн. сист. Бывает над больш. циклоном или окклюзией		Волокнистая вуаль. Гало плохо видно		
Впереди ярко выраженного или затухающего циклона	Состоят из очень мелких капелек воды диаметром меньше 0,5 *мм*	Слой, состоящий из плоских шаров и валов. Наиболее мелкие части облака, равномерно распределенные, малы и прозрачны, но частично имеют тени	Днем осадков не бывает	Мощность незначительная, условия полета в них неблагоприятны
Обычно указывают на улучшение погоды				
Предвещают грозу				
То же, но в меньшей степени				
В центральной части окклюдированного циклона или в слабой части хорошо выраженного циклона				
В южной части и впереди циклона				
Указывают на прекращение восходящих токов				

Ярус	Высоты	Название	Разновидность	№ табл. по межд. атласу	Условн. знак	Цифра по шкале	Группа
Средние — нижнее основание 2000 м, верхнее основание 6000 м	3000 м	Высокослоистые (As)	As translucidus (просвечивающие)	17		1	в
			As opacus (непрозрачные)	18		2	в
Низкие — верхняя граница 2000 м	ниже 2000 м	Слоисто-дождевые	Ns	—		—	в
	1500—2000 м	Слоисто-кучевые (Sc)	Sc Cumuli genitus	7, 8		4	б
			Sc translucidus (просвечивающие)	9		5	б
			Sc opacus (непрозрачные)	10		5	б
	ниже 1000 м	Слоистые (St)	Обычные St	11		5	б
			Frst (разорванные слоистые)	12		6	б
Облака вертикального развития	Основание 500 м, вершина на уровне перистых	Кучевые (Cu)	Cu хорошей погоды	1		1	а
				13		7	а
			Мощные неспокойные Cu (Compositus)	2		2	а
		Кучево-дождевые (грозовые) (Cb)	Cb incus (наковальня)	4		3	а
			Cb calvus (лысый)	5		3	а
			Cb arcus (дуга)	16		9	а

Продолжение

Прогностическое значение	Структура	Характер облака	Какие осадки дает	Мощность
Всегда связаны с предстоящим ухудшением погоды (кроме случаев перехода их в Ac)	Смесь капель, кристаллов и звездочек (снежинок)	Нижняя граница не имеет определенного очертания	Дают слабый и иногда продолжительный дождь, иногда сильный снег	Небольшая, иногда достигает нескольких километров
	Смесь мелких и крупных капель	Однородный дождевой облачный слой темносеро о цвета	Непрерывный дождь или снег	То же
Характерны для теплых (устойчивых) воздушных масс	Мелкие капли воды	Слой или гряда из плоских глыб или валов Неплотный слой с просветами	Значительных осадков не дают	Полет в них спокоен
		Слоистые, переходящие в слоисто-кучевые, или наоборот		
Характерны для устойчивых воздушных масс	Капли диаметром от 0,05 до 0,5 *мм*	Однородный серый облачный слой	Моросящий дождь или мелкий снег	Небольшая вертикальная мощность. Полет в них спокоен
		Разорванный слой слоистых облаков		
Характерны для неустойчивых воздушных масс	*Мелкие капли воды* диаметром 0,05 *мм*	Плотное облако вертикального развития, верхняя часть образует купол. Сторона, обращенная к солнцу, ослепительно белая, основание серое	Осадков не дают	При сильных восходящих токах вертик. развитие достигает значительной величины. При дальнейшем развитии переходят в Cb. Полет в Cu крайне неспокоен, иногда даже опасен
Характерны для неустойчивых воздушных масс	Кристаллы, снежинки, капли	Мощное, плотное, грозовое облако вертикального развития, обычно угрожающего вида	Дождь (ливень), град внезапного характера (шауэры)	Полет в Cb опасен и связан с сильной болтанкой самолета

7. КЛАССИФИКАЦИЯ ТУМАНОВ (по Виллету)

Класс	Группа	Подгруппа	Название тумана, время появления и характеристика	Вертикальная мощность тумана в *м*	Причины образования
I класс. Туманы внутри воздушных масс	1-я группа Адвективные типы, т. е. связанные с переносом воздушных масс в горизонтальном направлении	А Типы, связанные с переносом теплого воздуха над холодной поверхностью	1. Морской туман весной и летом в области уходящего циклона. Устойчив	70–300	Вследствие переноса воздуха с теплой водной поверхности на холодную
			2. Муссонный туман (в теплое время года в прибрежных частях моря)	300–400	Значительная разность температур между сушей и морем и достаточная абсолютная влажность. Бывает над морем
			3. Туман тропического воздуха довольно плотен. Бывает при сильных ветрах	до 100	Возникает в тропическом воздухе, идущем от низких широт в более высокие, вследствие постепенного охлаждения
		Б Типы, связанные с переносом холодного воздуха над теплой водной поверхностью	1. Испарения арктических морей (наблюдается зимой над морем, реками, озерами при антициклональной погоде)	до 200	Благодаря соприкосновению сравнительно теплой воды с более холодным воздухом
			2. Осенние утренние испарения. Осенью и зимой	200	Образуется от протекания над теплой водой (реками, озерами) воздуха, охлажденного от почвы

Продолжение

Класс	Группа	Подгруппа	Название тумана, время появления и характеристика	Вертикальная мощность тумана в *м*	Причины образования
I класс. Туманы внутри воздушных масс	2-я группа — радиационные типы, связанные с инверсией и тихой безоблачной погодой	А Результат ночного охлаждения нижнего слоя	Поземный туман. В антициклонах осенью и зимой в ясные тихие ночи (непродолжителен)	Несколько метров, в искл. случаях до 200 *м*	От охлаждения воздуха, главным образом от почвы
		Б	Высокий антициклональный туман. В антициклоне с октября по март. Захватывает области большого пространства и сохраняется в течение ряда дней	до 2000	Иногда переходит из поземного ввиду радиационного выхолаживания воздушных слоев
	3-я группа (сочетание первых двух групп)		Приморский тип (холодный период)		Связан с охлаждением над сушей очень влажного морского воздуха
II класс. Фронтальные туманы	1-я группа. Туманы перед фронтом	А	Перед теплым фронтом (в зоне 150—200 *км*). Зимой внутри материка	200—300	В результате насыщения холодного воздуха дождем теплого фронта и адиабатического охлаждения
		Б	Перед холодным фронтом		От общего охлаждения тропического воздуха при переходе в высокие широты и адиабатического расширения
	2-я группа. Туманы при прохождении фронтов	Являются не туманами в общепринятом смысле, а низкими облаками			

8. ЛИНЕЙКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ФРОНТА ЧЕРЕЗ 6 ЧАС.

Линейка изготовляется из целлулоида. Расчет линейки производится по формуле:

$$D = \frac{6k^2}{l},$$

где D — путь фронта за 6 час.;

l — расстояние между двумя соседними изобарами;

k — число миллиметров в 1° меридиана.

Для карт формы № 4 $\left(k = \frac{55}{5} = 11\right)$ и формы № 5 $\left(k = \frac{41}{5} = 8{,}2\right)$ имеем следующие зависимости:

Карта формы № 4 ($k = 11$)

l	D
5	145,2
10	72,6
20	36,3
30	24,2
40	18,1
50	14,5
60	12,1
70	10,4
80	9,1

Карта формы № 5 ($k = 8{,}2$)

l	D
5	80,6
10	40,3
15	26,9
20	20,1
25	16,1
30	13,1
35	11,5

На основании этих данных строится график; по оси абсцисс откладываются значения l, а по оси ординат — значения D. Полученные точки соединяются плавной кривой.

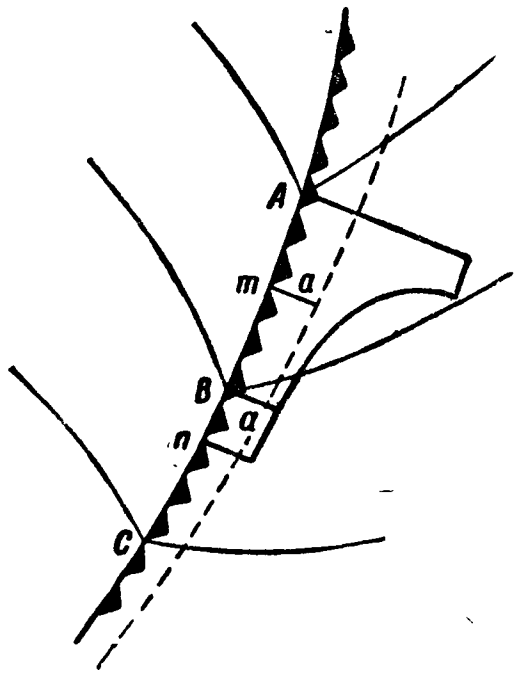


Рис. 2. Пользование линейкой для определения положения фронта через 6 час.

Применение линейки. Для определения смещения фронта за 6 час. берем по абсциссе отрезок, равный расстоянию между изобарами, например отрезок AB (рис. 2).

Перпендикуляр (ординату) отмеряем в данном случае от точки B, а затем переносим его в середину расстояния между изобарами, т. е. в точку m.

Затем берем по абсциссе отрезок между изобарами BC. Ординату отмеряем от точки C и переносим ее на середину отрезка BC, т. е. в точку n

После этого через конечные точки ординат проводим линию ожидаемого положения фронта.

9. ГРАДИЕНТОМЕТР ДЛЯ ПРИБЛИЖЕННОГО РАСЧЕТА ВЕТРА НА ВЫСОТАХ

Ветер непосредственно зависит от градиента давления. Внизу градиент давления может быть измерен на синоптической карте.

Горизонтальный градиент давления в свободной атмосфере слагается из фактора градиента давления у земли и фактора горизонтального градиента температуры в свободной атмосфере (точнее, горизонтального градиента средней температуры слоя от земли до заданной высоты, взятой с определенным коэфициентом).

Если обозначить:

Gp_h — искомый градиент давления на заданной высоте,

Gp_0 — получаемый из синоптической карты градиент давления у земли,

Gt_m — горизонтальный градиент средней температуры слоя,

то указанная зависимость выразится формулой:

$$Gp_h = a\, Gp_0 + b\, Gt_m.$$

Для получения градиента давления на соответствующей высоте следует геометрически сложить два вектора. Один берется с коэфициентом по карте изобар, другой также с коэфициентом — по карте изотерм.

Все операции, необходимые для получения Gp_h, — измерение направлений и величин векторов, геометрическое сложение, а также определение направления и величины равнодействующей, — производятся одним прибором — градиентометром. Он состоит из двух целлулоидных кружков, свободно скрепленных в центре. Нижний, несколько больший, имеет четыре шкалы, по две для двух высот: 2 и 4 *км*. На нем же нанесена прямоугольная масштабная сетка для обозначения векторов. Верхний кружок представляет собой транспортир и место для построений. По его окружности нанесены деления через 10°. По диаметру 0—180° проведена жирная линия — меридиан. Верхняя поверхность — матовая, для того чтобы на ней можно было чертить карандашом (карандаш следует брать мягкий).

На приборе обозначено, для каких m (число миллиметров, соответствующее 1° меридиана на карте) и Δ (падение давления между двумя изобарами) он годен.

Последовательность операций по определению градиента следующая:

1. Берется синоптическая карта с четко и аккуратно проведенными изобарами через 5 *мб*.

2. На карте того же масштаба вычерчивается карта изотерм с $\Delta = 5°$.

3. Берется чистый бланк, накладывается на карту изотерм, и на световом столике (или на окне) проводятся изотермы в свободной атмосфере, т. е. сглаженный термический рельеф. Эта операция — самая ответственная из всех операций по определению градиента.

При небольших высотах следует только исключить мелкие термические центры („глазки"), построенные порой по данным одной-двух станций, и выпрямить мелкие извилины изотерм, если они имеются. Для больших высот нужно, кроме того, несколько ограничить „ложбины" и „гребни" температуры. При заданных высотах 2 и 4 *км* достаточно составить одну такую карту, ориентируя ее примерно на

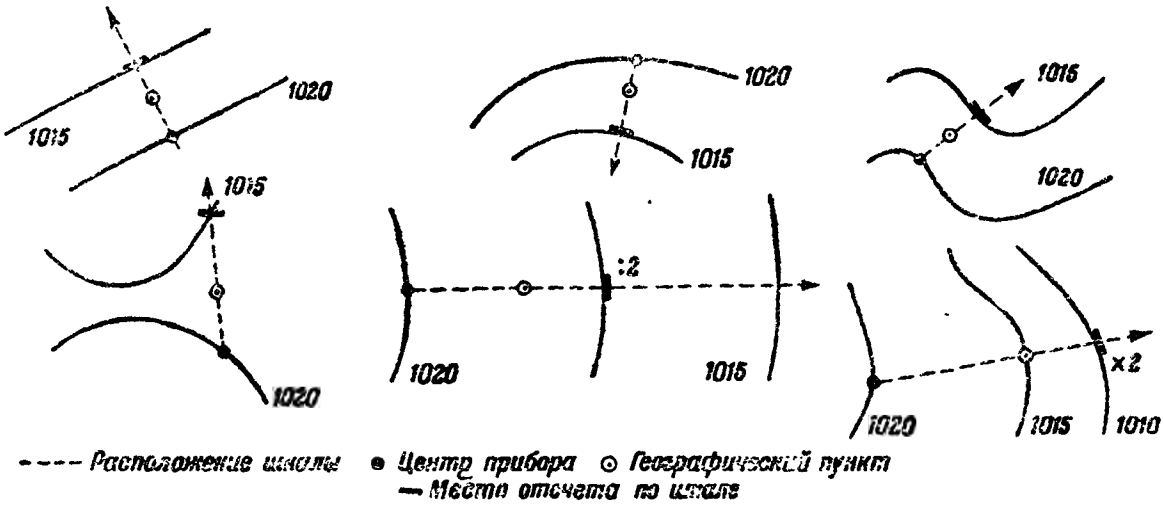


Рис. 3. Определение градиента.

высоту 3 *км*. Значения изотерм на этой карте неизвестны, известно только, что они разнятся также на 5°. Полезно разметить область высоких и низких температур знаками плюс и минус.

Пример. Определить Gp_h на высоте 2 *км* для ряда пунктов (рис. 3).

Для этого следует:

Наложить градиентометр на карту изобар. Шкалу давлений p для 2 *км* расположить так, чтобы:

а) центр прибора (начало шкалы) лежал на изобаре большего значения;

б) шкала легла по кратчайшему расстоянию между изобарами, т. е. по направлению градиента;

в) выбранный географический пункт расположился на радиусе идущем между шкалами.

Тогда на пересечении шкалы со следующей, соседней, изобарой меньшего значения (на 5 *мб*) сделать отсчет, который даст aGp_0.

Если градиента давления вовсе нет (замкнутый барический центр, поле равных давлений, седловина и пр.), то вектор aGp_0 будет равен нулю.

Если изобары настолько удалены, что шкалы нехватает, то можно наметить мысленно ее продолжение и установить значение aGp_0. Оно будет, очевидно, настолько мало, что почти не будет иметь значения при сложении.

Если нужно, можно провести промежуточную изобару через 2,5 *мб*, т. е. $\frac{\Delta}{2}$, замерить интервал $\frac{\Delta}{2}$ и отсчет разделить пополам.

Если изобары, наоборот, идут весьма тесно, так что трудно сделать надежный отсчет, отсчет следует брать через два интервала (2Δ) и результат удвоить.

Так же следует поступать, когда точка лежит не между изобарами, а на изобаре: измерить интервал между двумя соседними изобарами (2Δ) через данную точку и результат удвоить.

Далее, не двигая нижнего круга, повернуть верхний круг так, чтобы его диаметр 0—180° расположился параллельно меридианам, делением нуль на север. По направлению градиента, т. е. радиуса, идущего между шкалами, отсчитать в сторону низших давлений столько же клеток, сколько единиц имеет вектор aGp_0, и отметить карандашом конец вектора. Если провести линию по этому направлению до окружности верхнего круга, то мы получим в градусах направление вектора.

Затем перенести прибор в ту же точку карты изотерм. Приемы измерения температурного вектора совершенно идентичны только что описанным приемам измерения барического вектора, только отсчет делается по шкале *T*.

После замера вектора bGt_m повернуть верхний круг делением 0° на север и нанести вектор bGt_m, отсчитывая его длину не от центра, а от конца вектора aGp_0, т. е. от нанесенной уже точки (по направлению градиента температуры, т. е. в сторону убывающих температур) параллельно линиям масштабной сетки (рис. 4). Длина его измеряется теми же клетками масштабной сетки. Конец этого вектора также отмечается.

Расстояние от центра до второй из полученных точек будет равнодействующей обоих векторов, т. е. Gp_h.

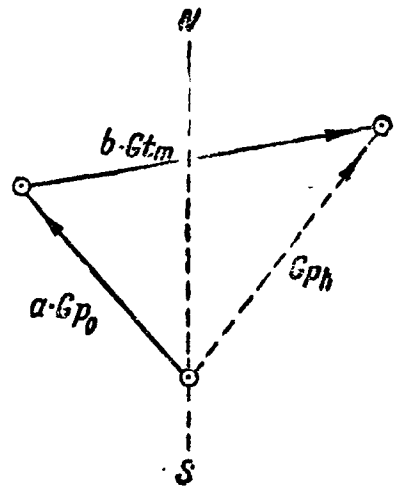


Рис. 4. Сложение векторов градиентов.

Затем совместить конец Gp_h с одним из радиусов нижнего круга и отсчитать по клеткам величину, а по окружности — направление.

На этом операции по определению градиента заканчиваются. При налаженной работе и навыке одно определение отнимает не более полминуты.

Для высоты 4 *км* применяется другая пара шкал. Градиент Gp_h получается в миллиметрах на 1° меридиана, хотя изобары проводятся в миллибарах и направление вектора считается (в отличие от вектора ветра) от центра круга.

Ветер в свободной атмосфере отклоняется от направления градиента вправо:

у земли	на 70°
на высоте 400—500 *м* . . .	„ 80°
свыше 400—500 *м*	„ 90°

Следовательно, имея ряд определений по территории, можно получить поле направлений ветра, а соединив их плавными линиями,— и систему линий токов.

ГЛАВА II

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. ФИЗИКА

Механика

Инерция — свойство тел сохранять состояние относительного покоя или равномерного движения по прямой линии.

Скорость равномерного движения — отношение пройденного телом при равномерном движении пути ко времени, за которое этот путь пройден. Иначе, это — производная пути по времени.

Ускорение — отношение приращения скорости ко времени, за которое это приращение произошло, или вторая производная пути по времени.

Сила — причина, сообщающая телу ускорение, т. е. заставляющая тело выйти из состояния покоя или изменяющая величину скорости или направление его движения.

Масса тела представляет меру его инертности, иначе, это есть отношение силы, действующей на тело, к ускорению.

Работа — произведение силы, действующей на тело в направлении перемещения этого тела, на путь, пройденный точкой приложения силы.

Мощность — работа, производимая в единицу времени.

Коэфициент трения (скольжения) — отношение силы трения к силе, с которой движущееся тело давит на поверхность, по которой оно перемещается.

Центр тяжести тела — точка приложения равнодействующей всех сил тяжести, действующих на тело.

Теплота

Теплопроводность — передача теплоты от одной части тела к другой.

Лучеиспускание — распространение тепла лучами.

Теплотворная способность топлива — количество тепла в калориях, которое выделяется при полном сгорании 1 *кг* топлива.

Тепловая отдача, или коэфициент полезного действия, — отношение полезно затраченного тепла ко всему количеству затраченного тепла.

Теплоемкость тела — количество тепла, которое требуется для нагревания тела на 1° С.

Удельная теплоемкость — количество тепла в малых калориях, которое требуется для нагревания 1 *г* вещества на 1° С.

Плавление — переход тела из твердого состояния в жидкое, вызванное повышением температуры тела до точки плавления.

Точка плавления — температура, при которой происходит плавление.

Теплота плавления — количество тепла в малых калориях, необходимое для плавления при постоянном давлении 1 *г* вещества, взятого при температуре плавления.

Испарение — отделение молекул вещества с поверхности вещества. Происходит при различных температурах.

Кипение — испарение не только с поверхности, но и изнутри жидкости. Происходит при определенной температуре.

Точка кипения — температура, при которой жидкость кипит.

Теплота парообразования — количество тепла, необходимое для обращения в пар 1 *г* жидкости, взятой при температуре кипения.

Конденсация пара — обращение пара в жидкость.

Теплота — форма энергии, определяющаяся кинетической энергией движения молекул тела.

Механический эквивалент тепла — количество механической работы, эквивалентное 1 *б. кал.*

Жидкости

Капиллярность — свойство смачивающей жидкости подниматься по узким каналам.

Смачивающая жидкость — это жидкость, у которой сцепление частиц жидкости с твердым телом, граничащим с жидкостью, больше, чем между частицами жидкости.

Абсорбция — поглощение жидкостью газа, который не действует химически на эту жидкость.

Газы

Изотерма газа — кривая (гипербола), изображающая изотермический процесс (отражающая зависимость между изменением объема данной массы газа и давлением при неизменной температуре).

Подъемная сила аэростата — разность между весом вытесняемого им объема воздуха и весом аэростата.

Сила потока — количество газа (или жидкости), протекающее через сечение потока в единицу времени.

Магнетизм

Магнитное поле — пространство, в котором наблюдается действие магнитных сил.

Магнитные силовые линии — линии, по направлению которых действуют в поле магнитные силы.

Напряженность магнитного поля — механическая сила (в динах), с которой магнитное поле действует на единицу северного магнетизма, помещенную в данную точку магнитного поля.

Магнитная проницаемость — способность магнитных тел пропускать через себя магнитный поток силовых линий.

Магнитная индукция — число силовых линий, приходящихся на 1 $см^2$ магнитного тела, внесенного в магнитное поле.

Коэфициент магнитной проницаемости — отношение магнитной индукции к напряженности магнитного поля.

Электричество

Электрон — отрицательно заряженный атом электричества.

Позитрон — мельчайшая частица положительного заряда электричества.

Протон — положительно заряженное ядро атома водорода.

Электрическое поле — пространство, в каждой точке которого действуют электрические силы.

Электрические силовые линии — воображаемые линии, в направлении которых действуют электрические силы.

Проводник 1-го рода — проводник, химический состав которого не изменяется под влиянием прохождения электрического тока.

Проводник 2-го рода (или электролит) — проводник, химический состав которого изменяется под влиянием прохождения электрического тока.

Ион — заряженный атом или группа заряженных атомов.

Электролиз — процесс выделения на электродах составных частей электролита при прохождении электрического тока через электролит.

Соленоид — проводник, свитый в виде спирали, через который пропускается ток, создающий магнитное поле.

Гистерезис — свойство тел запаздывать (отставать) по магнетизму от намагничивающей или размагничивающей силы.

Электромагнитная индукция — возникновение электрического тока в проводящем контуре, если этот контур замкнут, или возникнове-

ние электродвижущей силы, если контур не замкнут, при всяком изменении магнитного потока, проходящего через контур.

Самоиндукция. При изменении силы тока в проводнике изменяется и магнитный поток, что вызывает в этом проводнике возникновение индуктированной электродвижущей силы. Явление возникновения этой электродвижущей силы называется самоиндукцией.

Электрическая цепь — ряд соединенных проводников, составляющих вместе с источником тока путь для прохождения электричества.

Сила тока — количество электричества, протекающего через проводник в единицу времени.

Удельное сопротивление — величина, характеризующая способность данного тела длиной в 1 *см* и сечением в 1 $см^2$ при определенной температуре проводить электрический ток.

Температурный коэфициент — число, характеризующее чувствительность изменения сопротивления проводника к изменениям температуры.

Электродвижущая сила измеряется разностью потенциалов на полюсах гальванического элемента, динамомашины или другого генератора (возбудителя) тока, когда полюсы разомкнуты.

Напряжение тока — разность потенциалов между полюсами генератора тока, когда полюсы соединены проводом.

Емкость проводника — численная величина заряда, который сообщает проводнику потенциал, равный единице.

Поляризация электродов — явление, когда продукты разложения током раствора электролита, отлагающиеся на электродах, возбуждают в них электродвижущую силу, направленную против электродвижущей силы источника тока.

Звук

Частота колебаний — число полных колебаний в единицу времени.

Амплитуда колебаний — наибольшее отклонение колеблющегося тела от его среднего положения.

Размах колебаний (равен двум амплитудам) — расстояние между двумя крайними положениями точки, совершающей колебательное движение.

Период колебания — время, в течение которого точка совершает полное колебание (равное двум размахам) и возвращается в первоначальное положение.

Реверберация—явление угасания звука до неслышимого в течение некоторого времени.

Интерференция — наложение двух систем звуковых волн, исходящих из двух центров, при котором волны либо усиливают друг друга, либо ослабляют, либо совсем уничтожают, в зависимости от соотношения колебательного состояния, с которым приходит в данную точку каждая волна.

Свет

Фокус — точка, в которой сходятся после отражения от зеркала или преломления в линзе все лучи, исходящие из одной светящей точки.

Фокусное расстояние — расстояние от середины линзы (или вершины сферического зеркала) до ее фокуса.

Сферическая аберрация — расплывчатость изображения вследствие пересечения отраженных от вогнутого зеркала лучей не в одной точке, а в некоторой области точек.

Спектр — совокупность цветов радуги после разложения белого луча при прохождении его через призму.

Флюоресценция — способность некоторых веществ светиться, будучи освещенными.

Фосфоресценция — способность флюоресцирующих веществ светиться и после прекращения их освещения.

Интерференция — наложение двух систем волн, исходящих из двух центров, при котором волны либо усиливают друг друга, либо ослабляют (или совсем уничтожают). При этом яркость, обусловленная совместным действием двух систем, больше, чем сумма яркостей каждой из систем в отдельности.

Дифракция света — нарушение прямолинейного распространения света при прохождении его через очень маленькие отверстия или рассеяние света при встрече лучом очень маленьких непрозрачных телец (мутной среды).

2. ХИМИЯ

Реакцией разложения называется такое явление, при котором из нескольких веществ образуется большее число веществ.

Реакцией соединения называется такое химическое явление, при котором из нескольких веществ образуется меньшее число веществ.

Реакция замещения — реакция, при которой одно из взятых веществ замещает составную часть другого вещества.

Простыми веществами называются такие вещества, которые химически не разлагаются и не образуются из других веществ вследствие химического взаимодействия последних.

Элемент — простое вещество, находящееся в соединениях с другими веществами.

Экзотермическая реакция—реакция, сопровождаемая выделением тепла.

Эндотермическая реакция — реакция, сопровождаемая поглощением тепла из внешней среды.

Эквивалент — весовое количество элемента, способное замещать одну весовую единицу водорода (точнее, 1,008 весовой единицы водорода) или 8 весовых единиц кислорода.

Аллотропия — способность одного и того же элемента образовывать несколько простых веществ (по-гречески „аллос" — другой, „тропос"—вид).

Катализатор — вещество, ускоряющее или замедляющее химическую реакцию и по окончании реакции остающееся химически неизмененным.

Окислы — продукты соединения кислорода с элементами.

Гидрат окисла — продукт соединения окисла с водой.

Молекула — мельчайшая частица данного вещества, еще сохраняющая все его свойства (предел физического деления вещества).

Атом — конечная, неделимая дальше составная часть молекулы (предел химического дробления).

Атомный вес — число, показывающее, во сколько раз вес атома данного элемента больше $^1/_{16}$ веса атома кислорода.

Валентностью называется число, показывающее, сколько эквивалентных весов содержится в атомном, т. е. частное от деления атомного веса на эквивалентный, или число, показывающее, со сколькими атомами водорода (или другого одновалентного элемента) может соединиться данный атом или сколько атомов одновалентного элемента он может заместить.

Щелочь — соединение металлических окислов с водой, растворимое в воде.

Кислота — химическое соединение, содержащее водород, способный замещаться металлом.

Соль — продукт, полученный в результате замещения атомов водорода кислоты металлом.

Кислая соль – соль, в молекуле которой не все атомы водорода кислоты замещены металлом.

Двойная соль — соль, в молекуле которой при одном и том же кислотном остатке находятся два разных металла.

Основная соль — соль, в молекулу которой входят гидроксильные группы основания, не замещенные кислотным остатком.

Средняя соль — продукт полного замещения водорода кислоты металлом.

Раствор — однородная смесь, образовавшаяся в результате равномерного распределения одного вещества в другом (диаметр частиц меньше 1 mμ).

Насыщенный раствор — раствор, в котором вещество при данной температуре больше не растворяется.

Основание — продукт соединения окисла металла с водой.

Фаза — составная однородная часть всякой смеси, находящаяся в определенном физическом состоянии, например вода, насыщенная газом, и находящийся над ней газ составляют систему из двух фаз: жидкой и газообразной.

Эмульсия — тонкая взвесь мельчайших капелек в другой жидкости.

Суспензия — взвесь, в которой основная фаза жидкая или газообразная, а вторая — твердая (диаметр частиц меньше 100 mμ).

Коллоиды, или золи — тонкие дисперсии, отличающиеся как от грубых дисперсий (суспензий, эмульсий), так и от чистых растворов. Коллоиды — вещества, не кристаллизующиеся и дающие мутные растворы (диаметр частиц от 1 до 100 mμ).

Дисперсные системы — смеси различных фаз, состоящие из основного однородного вещества — дисперсионной среды — и распределенной в ней дисперсной фазы, или, иначе, среда, в которой распределено в виде очень мелких частиц другое вещество.

Коагуляция — процесс свертывания или выпадения в осадок диспергированного вещества с отделением дисперсной фазы от дисперсионной среды.

Концентрация — количественное содержание растворенного вещества.

Адсорбция — способность твердых или жидких тел поглощать газы и пары, сгущая их на своей поверхности.

Гидролиз — химическое взаимодействие сложного вещества с водой, характеризующееся разложением этого вещества с одновременным присоединением элементов воды к образующимся осадкам.

Растворимость — наибольшее количество граммов вещества, которое может раствориться при данной температуре в 100 *г* растворителя.

Титр данного раствора — весовое количество вещества, содержащегося в 1 *см*^{3} раствора (крепость раствора).

3. РАДИОТЕХНИКА

Антенна — длинный провод (или система проводов), служащий для излучения электромагнитных волн — передающая антенна — или для улавливания электромагнитных волн — приемная антенна. Антенна

обычно состоит из двух частей — горизонтальной и вертикальной (снижения), соединяющей горизонтальную часть с приемником или передатчиком.

Генератор — прибор, генерирующий (создающий) электрический ток. Термин „генератор" применяется как к электрическим машинам (генераторы постоянного или переменного тока), так и к другим приборам: электронной лампе, вольтовой дуге и т. п., создающим электрические колебания (ламповый генератор, дуговой генератор).

Грозовой переключатель — переключатель, служащий для непосредственного (помимо приемника) соединения антенны с заземлением, т. е. для заземления антенны. Грозовой переключатель служит для защиты установки от атмосферного электричества, так как через этот переключатель уходят в землю все электрические заряды, появляющиеся в антенне вследствие атмосферных электрических явлений. Поэтому во время грозы всегда следует переводить переключатель в такое положение, при котором антенна непосредственно соединена с землей (заземлена), т. е. в верхнее положение.

Затухание колебаний — уменьшение размахов колебаний со временем. Колебания, амплитуда которых остается постоянной, называются незатухающими, а колебания, размахи которых все время уменьшаются, называются затухающими колебаниями. В радиотелефонии для создания электромагнитных волн применяются только незатухающие колебания. Затухающие колебания применяются только в радиотелеграфии; в последнее время их вытесняют незатухающие колебания, представляющие целый ряд преимуществ.

Интерференция — буквально взаимодействие. В радиолитературе этот термин часто применяется в случае наложения друг на друга двух или нескольких колебаний. Если частоты обоих колебаний близки друг к другу, то в результате наложения их происходят биения, после детектирования которых получается звуковая частота. Например, когда две станции, работающие близкими волнами, дают биения в приемнике, говорят, что эти станции „интерферируют между собой".

Модуляция — изменение амплитуды тока в антенне при радиотелефонной передаче под влиянием звука.

Настройка — подгонка частоты собственных колебаний контура приемника под частоту приходящих электромагнитных колебаний.

Супергетеродин — многоламповый приемник, в котором приходящие колебания, складываясь с колебаниями местного гетеродина, дают биения определенной частоты. Эти биения после детектирования превращаются в колебания более низкой, чем принимаемая, промежуточной частоты и на этой промежуточной частоте усиливаются

лампами приемника. После усиления промежуточная частота снова детектируется и, если нужно, сигналы усиливаются еще на низкой частоте.

Супергетеродин отличается очень большой чувствительностью и избирательностью, но большое число ламп делает его сравнительно сложным приемником. Сейчас благодаря применению специальных многоэлектродных ламп удается уменьшить число ламп в супергетеродине и значительно его упростить.

Трансляция — передача сигналов через промежуточную (трансляционную) установку. На трансляционной станции принятые сигналы усиливаются и затем с большей мощностью передаются дальше по проводам (проволочные трансляции) или по радио (радиотрансляция).

Фединг (замирание) — явление внезапного ослабления или полного пропадания слышимости без видимых причин, часто наблюдаемое при приеме далеких станций, работающих волнами короче 500 *м*. Причиной фединга являются изменения условий распространения радиоволн на пути между передающей и приемной станциями.

4. АЭРОНАВИГАЦИЯ

Параллели — воображаемые окружности малых кругов на земной поверхности, параллельные экватору.

Меридианы — воображаемые большие круги, проходящие через полюсы Земли.

Широта места — дуга меридиана между экватором и параллелью, проходящей через данное место. Считается от 0 до 90° от экватора к Северному или Южному полюсу; в первом случае широта называется северной и обозначается знаком плюс. во втором случае — южной и обозначается знаком минус.

Долгота места — дуга экватора между главным (нулевым) меридианом и меридианом данного места. Исчисляется от 0 до 180° к востоку или западу от нулевого меридиана.

Магнитный меридиан — воображаемая окружность, проходящая через магнитные полюсы.

Компасный меридиан — направление, в котором устанавливается магнитная стрелка укрепленного на самолете компаса.

Магнитное склонение — угол между истинным и магнитным меридианами. Если северный конец магнитной стрелки отклонен вправо от истинного меридиана, склонение называется восточным (+), если влево — западным (—).

Магнитная аномалия — область, в которой магнитное склонение резко отличается от значения его в окружающей местности.

Девиация — угол между магнитным и компасным меридианами. Если северный конец компасной стрелки отклонен вправо от магнитного меридиана, то девиация имеет знак плюс, если влево — знак минус.

Вариация — угол между истинным и компасным меридианами.

Пеленг какого-либо предмета — угол между меридианом и направлением на данный предмет; считается от севера по часовой стрелке от 0 до 360°.

Курс самолета — угол между меридианом и направлением продольной оси самолета, отсчитываемый от севера по часовой стрелке.

Курсовой угол какого-либо предмета — угол между направлением продольной оси самолета и направлением от самолета на этот предмет.

Локсодромия — кривая линия на поверхности земного шара, пересекающаяся с меридианами под одним и тем же углом.

Ортодромия — дуга большого круга, проходящая через две какие-либо точки земного шара. Это — кратчайшее расстояние между данными точками.

Путевой угол — угол между меридианами и направлением движения самолета относительно земной поверхности, отсчитываемый от севера по часовой стрелке от 0 до 360°.

Воздушная скорость самолета — скорость движения самолета относительно окружающей воздушной среды.

Путевая скорость самолета — скорость относительно земной поверхности.

Направление ветра („аэронавигационное") — угол между направлением на север и направлением на точку, к у д а дует ветер (в метеорологии — о т к у д а дует).

Угол сноса — угол между продольной осью самолета и линией его фактического пути, отсчитываемый от оси самолета к линии пути.

5. ВРЕМЯ

Тропический год — промежуток времени между двумя последовательными весенними равноденствиями.

Звездное время — это часовая дуга точки весеннего равноденствия, выраженная во времени. Момент верхней кульминации точки весеннего равноденствия называется звездным полднем. Промежуток времени между двумя последовательными звездными полднями называется звездными сутками. Они короче гражданских приблизительно на 4 мин. Звездные сутки — величина постоянная.

Истинное солнечное время. Момент верхней кульминации Солнца называется истинным солнечным полднем. Промежуток времени между

двумя последовательными истинными солнечными полднями есть истинные солнечные сутки. Эти сутки непостоянны, так как Солнце отстает от звезд. Поэтому введено понятие о так называемом „среднем" Солнце, которое представляют равномерно движущимся и совершающим полный оборот в тропический год.

Среднее солнечное время. Момент верхней кульминации среднего Солнца называется средним солнечным полднем. Промежуток времени между двумя последовательными средними полднями называется средними сутками. Эти сутки — величина постоянная.

Уравнение времени — разность между истинным и средним полднем. Оно вычисляется на каждый день.

Местное среднее солнечное время — это среднее солнечное время данного места. По этому времени поставлены часы на метеорологических станциях и производятся срочные метеорологические наблюдения. По этому же времени в таблицах и астрономических календарях дается время восхода и захода Солнца. Очевидно, что в каждом данном пункте местное среднее солнечное время будет разное в зависимости от долготы места. В практике это неудобно, поэтому было введено понятие:

Поясное время. Поверхность земного шара разделена на 24 равных часовых пояса. Ширина каждого пояса 15°. Так как 15° долготы соответствуют 1 часу времени, то средние меридианы двух соседних поясов, отстоящие один от другого на 15°, будут по времени отличаться ровно на 1 час. За начальный меридиан принят меридиан нулевого пояса, проходящий через Гринвич.

Поясным временем каждого пояса считают одно общее для всего пояса время, а именно — среднее солнечное время срединного меридиана этого пояса. Это время распространяется к востоку и к западу от срединного меридиана пояса на 7,5°. Внутри данного пояса время везде одинаково.

При перемещении из одного пояса в другой часы надо переставить ровно на 1 час (вперед при движении на восток и назад при движении на запад).

Фактически разграничение поясов осуществлено не точно по меридианам, а по политическим и административным границам.

Гринвичское, или мировое, время — среднее солнечное время гринвичского (нулевого) меридиана. Применяется в астрономической ориентировке.

Декретное время — время, установленное по декрету. В СССР в 1930 г. все часы были поставлены на час вперед. Таким образом фактически наши часы показывают не время данного пояса, а на 1 час вперед.

6. МЕТЕОРОЛОГИЯ, АЭРОЛОГИЯ, СИНОПТИКА

Солнечная постоянная — напряженность лучистой энергии Солнца у предела атмосферы, т. е. число малых калорий, получаемых от Солнца в течение одной минуты площадью в 1 $см^2$, поставленной перпендикулярно к солнечным лучам (предполагается, что вся энергия идет на нагревание).

Диффузия радиации — рассеяние радиации.

Абсорбция радиации — поглощение радиации.

Экстинкция радиации — ослабление радиации.

Вертикальный температурный градиент — изменение температуры воздуха на 100 *м* высоты.

Адиабатический градиент — изменение температуры при вертикальном движении воздуха, равное 1° на 100 *м* увеличения высоты.

Сухоадиабатический градиент — градиент, больший адиабатического.

Потенциальная температура (Θ) — температура, которую приняла бы масса воздуха, будучи адиабатически приведена к нормальному давлению.

Эквивалентная температура (Θ_0)—температура, которую принял бы воздух, если бы весь водяной пар, содержащийся в нем, конденсировался в воду.

Эквивалентно-потенциальная температура (Θ') — это эквивалентная температура, адиабатически приведенная к нормальному давлению.

Виртуальная температура — температура, которую должен иметь влажный воздух, чтобы приобрести ту же плотность, которую приобретает сухой воздух при данном давлении.

Инверсия — повышение температуры воздуха с высотой вместо обычного убывания.

Абсолютная влажность — упругость водяных паров в атмосферном воздухе, выраженная в миллиметрах ртутного столба.

Относительная влажность — отношение упругости водяных паров, содержащихся в воздухе, к упругости паров, насыщающих пространство, при данной температуре (выражается в процентах).

Удельная влажность — количество водяных паров (в граммах), содержащихся в 1 *кг* воздуха.

Влажный дефицит (или недостаток насыщения) — разность между упругостью насыщающих паров при данной температуре и фактической упругостью.

Гигрометрическое богатство — отношение веса водяного пара в 1 $м^3$ влажного воздуха к весу сухого воздуха в том же объеме.

Точка росы — температура, при которой пары, находящиеся в воздухе, достигают насыщения.

Сухая адиабата — прямая, выражающая изменение температуры сухого воздуха при вертикальном смещении в зависимости от высоты.

Влажная адиабата — кривая, выражающая изменение температуры в зависимости от высоты в поднимающемся насыщенном воздухе.

Кривая состояния — кривая на эмаграмме, характеризующая изменение температуры в зависимости от высоты в поднимающейся массе воздуха (т. е. сухая или влажная адиабата).

Кривая стратификации — кривая, показывающая распределение температуры по высоте над тем или иным пунктом земной поверхности.

Энергия неустойчивости — энергия, характеризующая степень неустойчивости воздушной массы. Изображается на эмаграмме площадью, ограниченной кривой состояния и кривой стратификации.

Влажнонеустойчивая стратификация — распределение температуры в атмосфере, которое устойчиво для ненасыщенного воздуха и неустойчиво для насыщенного воздуха.

Эмаграмма — график, показывающий степень неустойчивости воздушной массы (энергия-масса-грамм, т. е. энергия на единицу массы в граммах). По абсциссе отложены температуры, по ординате — логарифмы атмосферного давления. Наклонные желтые линии — сухие адиабаты, т. е. линии равной потенциальной температуры, прерывистые голубые линии — влажные адиабаты.

Тетаграмма — график распределения эквивалентно-потенциальной температуры с высотой. По абсциссе откладываются значения Θ', по ординате — высоты.

Россбиграмма служит для определения характеристической кривой данной воздушной массы. Из наклона ее относительно линий эквивалентно-потенциальной температуры можно определить, будет ли рассматриваемый слой конвективно неустойчивым. По абсциссе отложена удельная влажность, по ординате — логарифмы потенциальной температуры. Наклонные синие линии — линии равной эквивалентно-потенциальной температуры. Изобары и изотермы для уровня конденсации нанесены желтым цветом.

Диаграмма Нейгофа дает возможность графически определить уровень конденсации при адиабатическом подъеме воздуха. По оси абсцисс отложена температура в градусах Цельсия, по оси ординат — давление в *мм* рт. ст. Сплошные линии, наклоненные справа налево, — сухие адиабаты. Кроме того, на диаграмме имеются влажные адиабаты и кривые насыщающей влажности.

Тефиграмма (график Шоу) служит для определения энергии неустойчивости. По оси абсцисс отложены абсолютные темпера-

туры, а по оси ординат — логарифмы потенциальной температуры, т. е. энтропия. Линии на графике представляют изобары, влажные адиабаты и линии одинаковой удельной влажности. Энергия неустойчивости определяется соответствующей площадью.

Конвекция — тепловой обмен в вертикальном направлении отдельными струями нагретого воздуха.

Адвекция — распространение (перенос) воздушных масс в горизонтальном направлении.

Горизонтальный барометрический градиент — разность давлений в горизонтальном направлении на расстоянии 1° меридиана (111 *км*) в направлении наибольшего изменения давления.

Вертикальный барометрический градиент — падение давления воздуха с высотой на каждые 100 *м*.

Барометрическая ступень — высота, на которую надо подняться, чтобы величина атмосферного давления уменьшилась на 1 *мм* рт. ст.

Градиентный ветер — стационарное и направленное по изобарам движение воздуха.

Геострофический ветер — ветер без влияния трения о земную поверхность.

Пассаты — ветры, дующие в экваториальной зоне с большой правильностью и постоянством: северо-восточные — в северном полушарии, юго-восточные — в южном полушарии.

Антипассаты — противоположные пассатам воздушные течения на высотах.

Муссоны — ветры, дующие в приморских странах зимой с суши на море, летом с моря на сушу.

Бризы — береговые ветры, дующие днем и вечером с моря на сушу, ночью и утром — с суши на море.

Мистраль — холодный, сухой северный или северо-западный ветер (Франция). Бывает обычно при ясном небе зимой.

Сирокко — сильный теплый юго-восточный ветер, дующий в Адриатическом море весной и осенью.

Гарматтан — жаркий, пыльный восточный (или восточно-северо-восточный) ветер, дующий из Сахары на западном побережье Африки в декабре и январе.

Памперо — шквалистый юго-западный ветер, наблюдается в устье Ла-Платы с июня по октябрь.

Нордер — северный и северо-западный ветер в Мексиканском заливе.

Бора — холодный шквалистый северо-восточный ветер. Наблюдается на Черном море зимой.

Фён — сухой жаркий ветер. Наблюдается в горных странах.

Лесте — пыльный ветер на Канарских островах.

Гармсиль — жаркий сухой ветер в пустынях и степях Средней Азии.

Монзун — сильный юго-западный ветер в Индии.

Блицарды — сильный шквалистый северо-западный ветер на восточном берегу Северной Америки зимой.

Байамос — сильные шквалы с грозами и ливнями на южном берегу острова Куба.

Левек — горячий юго-восточный — юго-западный ветер, поднимающий облака пыли и песку (Испания, Сицилия, юг Италии). Бывает во все времена года, но чаще весной.

Самум — то же, в Алжире.

Шамсин — то же, в Египте.

Берстер — сильный шквалистый ветер южного и юго-восточного направления у берегов Австралии.

Афганец — сильные сухие ветры, несущие облака пыли и песку. Наблюдаются в Афганистане.

Моряна — сильный южный ветер в устье Волги и на Каспийском побережье.

Смерч — разрушительный вихрь с вертикальной осью размерами от 50—100 *м* до 1 *км*. Бывает в Европе.

Тайфун — циклон большой силы, но небольшого диаметра, наблюдается в Тропиках, Японском море и других местах.

Тромбы — вихревые образования в форме рукава, простирающиеся от облаков к поверхности земли; диаметр до 100 *м*, высота — около 1000 *м*.

Торнадо — вихри более значительных размеров, чем тромбы; диаметр большей частью менее 300 *м*, средняя скорость перемещения — около 40 *км/час*. Бывают в Северной Америке.

Нормальная сила ветра (в баллах Бофорта) равна удвоенному градиенту, т. е. удвоенному числу *мм* рт. ст. на расстояние в 111 *км*.

Воздушная масса. В результате неодинакового притока солнечной энергии в разных поясах земного шара и неравномерного нагревания суши и моря, в тропосфере формируются воздушные массы с разной температурой, разной влажностью и пр. Эти воздушные массы имеют горизонтальное протяжение порядка тысяч километров.

Поверхность раздела — поверхность в пространстве, разделяющая две разные массы воздуха. Наклонена в сторону холодного воздуха.

Фронт — линия пересечения поверхности раздела двух воздушных масс с земной поверхностью.

Катафронт — фронт с нисходящим скольжением теплого воздуха над фронтальной поверхностью.

Анафронт — фронт с восходящим скольжением теплого воздуха над фронтальной поверхностью.

Холодный фронт 1-го рода — обычно медленно движущийся анафронт; наблюдается вне циклонической системы. Отделяет вторгающийся холодный воздух от теплого воздуха.

Холодный фронт 2-го рода — обычно быстро движущийся анафронт; наблюдается главным образом в циклонических системах.

Теплый фронт — обычно анафронт. Отделяет теплый воздух (обычно теплый сектор циклона) от холодного воздуха.

Фронт окклюзии — система нижнего и верхнего фронтов, получающаяся при смыкании холодного и теплого фронтов.

Окклюзия — смыкание фронтов, начинающееся не в центре, а на периферии циклона.

Верхний фронт — линия, вдоль которой поверхность окклюзии соприкасается с тропическим воздухом, т. е. вдоль которой граничат все три воздушные массы.

Рефракция — угол, образуемый прямой линией, идущей от глаза к предмету, с направлением, в котором мы видим его вследствие наличия атмосферы.

Ненормальная рефракция — ненормальное преломление солнечных лучей при прохождении через атмосферу.

Мираж — явление ненормального искривления солнечных лучей при прохождении через атмосферу, при котором обычно видны не только самые предметы, но и их отображения.

Гало — круги вокруг Солнца или Луны диаметром 22 или 46°.

Венцы — радужные кольца вокруг Солнца или Луны.

Глория — тень какого-либо предмета, окруженная цветными кольцами и наблюдаемая на туманном или облачном слое в стороне, противоположной Солнцу.

Иризация облаков — появление радужной окраски по краям облаков (преимущественно высоко-кучевых).

Коэфициент прозрачности — отношение количества света, дошедшего до поверхности земли при отвесном падении лучей, к количеству света, упавшему на верхнюю границу атмосферы.

Фактор помутнения — отношение коэфициента ослабления солнечной радиации в реальных атмосферных условиях к коэфициенту ослабления радиации при отсутствии пыли и водяных паров в атмосфере.

Соленоид — воздушный столб, заключенный между двумя изобарическими и изостерическими поверхностями.

Высота однородной атмосферы — высота, которую имела бы атмосфера при одинаковой плотности по всей высоте, т. е. 7800 *м*.

Энтропия — физическая функция (запас тепла). Остается постоянной в массе воздуха, не обменивающейся теплом со средою. Математически она выражается формулой:

$$S = \int \frac{dQ}{T} + C.$$

Изменение энтропии тела равно отношению изменения количества тепла к абсолютной температуре тела.

На эмаграмме сухие адиабаты, или линии равной потенциальной температуры, являются в то же время линиями равной энтропии.

ГЛАВА III

ФОРМУЛЫ

В различных трудах по метеорологии нередко аналогичные формулы имеют различный вид вследствие того, что одни и те же величины обозначаются разными буквами, например давление иногда обозначается через p, а иногда через B и т. д.

Для облегчения пользования формулами здесь приведены основные формулы с единообразным обозначением величин.

1. ГАЗЫ

Газовая постоянная:

$$R = \frac{p_0 v_0}{273} = 29{,}27. \tag{1}$$

Закон Бойля-Мариотта:

$$p_1 \cdot v_1 = p_2 v_2. \tag{2}$$

Закон Бойля-Мариотта — Гей-Люссака:

$$\frac{v_1 p_1}{1+\alpha t_1} = \frac{v_2 p_2}{1+\alpha t_2}. \tag{3}$$

Уравнение Клапейрона:

$$pv = RT. \tag{4}$$

Во всех этих формулах обозначено:

p_1 — давление при температуре t_1,
p_2 — давление при температуре t_2,
p_0 — давление нормальное,
v_0 — объем при давлении p_0 и температуре 0°,
α — коэфициент расширения газа, равный $\frac{1}{273}$,
T — абсолютная температура,
t_1 — температура, соответствующая давлению p_1 и объему v_1,
t_2 — температура, соответствующая давлению p_2 и объему v_2,
p — давление,
v — объем,
R — газовая постоянная.

2. ДАВЛЕНИЕ

Барометрическая формула Лапласа:

$$h=18401{,}2\,(1+0{,}00366t)\left(1+0{,}378\cdot\frac{e}{p_0}\right)(1+0{,}0026\cdot\cos 2\varphi)\;(1+\beta h)\lg\frac{p_0}{p_h}. \quad (5)$$

Упрощенная формула Бабине:

$$h=8000\,\frac{2\,(p_0-p_h)}{p_0+p_h}\,(1+\alpha t). \quad (6)$$

Формула приведения показаний барометра к нормальной силе тяжести:

$$p_{45}=p_\varphi\,(1-0{,}0026\cos 2\varphi). \quad (7)$$

Формула приведения показаний барометра к силе тяжести на уровне моря:

$$p_0=p_h\,(1-\beta h). \quad (8)$$

Формула для приведения показаний ртутного барометра к 0°:

$$p_0=p_t\,(1-0{,}000163t). \quad (9)$$

Формула для определения барометрической ступени:

$$n=\frac{8000\,(1+0{,}004t)}{p}. \quad (10)$$

В формулах (5)—(10) обозначено:

h — высота,
t — температура,
e — абсолютная влажность,
p_0 — давление у земли во всех формулах, кроме формулы (9), где p_0 обозначает давление при температуре 0°,
p_h — давление на высоте,
φ — широта места,
$\beta = 0{,}000000314$, если h выражено в метрах — в формуле (5) Лапласа,
α — коэфициент расширения газов, равный $\frac{1}{273}$,
p_{45} — давление на широте 45°,
p_φ — давление на широте φ,
$\beta = 0{,}000000196$ в формуле (8),
p_t — давление при температуре t°,
n — величина барометрической ступени,
p — давление.

3. ТЕМПЕРАТУРА

Формула Пуассона, по которой рассчитывается потенциальная температура:

$$\Theta = T\left(\frac{p_0}{p}\right)^{\frac{AR}{C_p}}. \tag{11}$$

Рабочая формула для расчета потенциальной температуры:

$$\Theta = T\left(\frac{1000}{p}\right)^{0,2884}. \tag{12}$$

Формула Робича для эквивалентной температуры:

$$A = T + \frac{1570}{p}e. \tag{13}$$

Формула Бецольда для определения эквивалентной температуры:

$$A = T + \Delta T, \tag{14}$$

где ΔT (эквивалентная разность) — скрытая теплота парообразования:

$$\Delta T = 2{,}52q. \tag{15}$$

Если считать p постоянным и равным 760 *мм* рт. ст., то

$$A = T + 2e. \tag{16}$$

Формула, связывающая A с f:

$$A = t + f\frac{1543 - 1{,}68t}{p - 0{,}377E}\cdot\frac{E}{p}. \tag{17}$$

Формула, связывающая A с q:

$$A = T + 2{,}52q. \tag{18}$$

Эквивалентно-потенциальная температура:

$$\Theta' = \Theta\left(\frac{1000}{p}\right)^{0,2884} + \Delta T\left(\frac{1000}{p}\right)^{0,2884}. \tag{19}$$

Во всех этих формулах обозначено:

Θ — потенциальная температура,

T — абсолютная температура,

p_0 — стандартное давление, равное 1000 *мб*,

p — давление,

A — { термический эквивалент работы, в формуле (11),
эквивалентная температура, в формулах (13), (14), (16), (17) и (18),
R — газовая постоянная,
C_p — теплоемкость воздуха при постоянном давлении,
e — абсолютная влажность,
q — удельная влажность (в граммах на 1 *кг* воздуха),
f — относительная влажность в %,
Θ' — эквивалентно-потенциальная температура.

4. ВЛАЖНОСТЬ

Абсолютная влажность

$$e = E_t - A(t - t_1) \cdot p. \tag{20}$$

Относительная влажность

$$f = \frac{e}{E} \cdot 100\%. \tag{21}$$

Дефицит влажности

$$D = E_t - e. \tag{22}$$

Удельная влажность

$$q = \frac{623}{p} \cdot e. \tag{23}$$

Приближенная формула удельной влажности:

$$q = \frac{\Delta T}{2{,}5}. \tag{24}$$

В формулах (20) — (24) обозначено:
e — абсолютная влажность в *мм* рт. ст,
E_t — упругость насыщающих паров при температуре $t°$,
E — упругость насыщающих паров,
A — постоянная величина $\sim 0{,}0008$,
t — температура по сухому термометру,
t_1 — температура по смоченному термометру,
p — давление в *мм* рт. ст. или в *мб*,
f — относительная влажность,
q — удельная влажность,
ΔT — эквивалентная разность.

5. ВЕТЕР

Скорость градиентного ветра

$$v_g = \frac{6{,}37}{\sin \varphi} \cdot G. \tag{25}$$

Угол отклонения α от градиента выражается формулой:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{0{,}000146 \cdot \sin\varphi}{k}. \tag{26}$$

Формула Стефенсона для расчета скорости ветра:

$$v = \frac{G}{2\omega \sin\varphi\, \rho}. \tag{27}$$

Изменение скорости ветра с высотой:

$$\frac{v_0}{v_h} = \left(\frac{h_0}{h}\right)^{\frac{1}{4}}. \tag{28}$$

Нормальная скорость ветра

$$v = 2G. \tag{29}$$

В формулах (25)—(29) обозначено:
v_0 — скорость ветра у земли,
v_g — скорость градиентного ветра,
v_h — скорость ветра на высоте h,
v — скорость ветра в баллах Бофорта,
φ — широта места,
G — барический градиент в *мм* рт. ст. на 111 *км*,
k — коэфициент трения,
ρ — плотность воздуха,
ω — угловая скорость вращения земли.

6. ОБЛАКА

Относительная скорость движения облаков

$$v = \frac{H \cdot n}{10t} \tag{30}$$

Эмпирическая формула Ферреля для расчета высоты основания облаков:

$$H = 122\,(t^\circ - \tau). \tag{31}$$

В формулах (30) и (31) обозначено:
v — относительная скорость движения облаков,
H — высота облаков в метрах,
n — число зубцов нефоскопа, пройденное точкой облака,
t — время в секундах,
t° — температура воздуха,
τ — точка росы.

7. ВИДИМОСТЬ

Дальность видимости в метрах:

$$S = \frac{L}{14{,}3 - a}, \tag{32}$$

где a — номер фильтра,

L — расстояние до наблюдаемого в прибор предмета.

8. СИНОПТИКА

Средняя скорость устойчивых фронтальных волн:

$$V = 4{,}2 + 0{,}7v + 0{,}3\sqrt{\Delta T}\ м/сек. \tag{33}$$

Средняя скорость термических асимметричных циклонов:

$$V = 0{,}8 + 0{,}6v + 2{,}6\sqrt{\Delta T}\ м/сек. \tag{34}$$

В формулах (33) и (34) V — скорость перемещения волн, v — скорость ветра в теплом течении, ΔT — разность температур теплого и холодного течений.

9. РАЗНЫЕ

Отклоняющая сила вращения Земли (сила Кориолиса):

$$A = 2\omega v \sin\varphi. \tag{35}$$

Диференциальное уравнение статики:

$$\frac{dp}{dh} = -\rho \cdot g, \tag{36}$$

где p — давление,

h — высота,

ρ — плотность воздуха,

g — ускорение силы тяжести.

Энтропия

$$S = \int \frac{dQ}{T} + C, \tag{37}$$

где dQ — поступающее извне в массу воздуха тепло,

T — абсолютная температура.

Условие равновесия двух соприкасающихся масс воздуха (формула Маргулеса):

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2\omega \sin\varphi}{g} \cdot T_m \frac{v_1 - v_2}{T_2 - T_1}, \tag{38}$$

где α — угол наклона поверхности раздела,
v_1 и T_1 — скорость и температура холодной воздушной массы,
v_2 и T_2 — скорость и температура теплой воздушной массы,
ω — угловая скорость вращения Земли,
g — ускорение силы тяжести,
T_m — средняя абсолютная температура воздуха,
φ — широта.

Вертикальная скорость шара-пилота меняется обратно пропорционально корню в шестой степени из изменения плотности воздуха, т. е.

$$\frac{w}{w_0}=\left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^{-\frac{1}{6}}. \tag{39}$$

Формула Томсона:

$$\lambda=\frac{2\pi}{100}\sqrt{LC}, \tag{40}$$

где λ — длина волны в метрах,
L — самоиндукция в сантиметрах,
C — общая емкость контура в сантиметрах.

ГЛАВА IV

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Дина — единица силы. Это — сила, которая массе в 1 *г* дает ускорение, равное 1 *см/сек*^{2}.

Килограммометр — единица работы. Это — работа подъема на земной поверхности первоначально неподвижного груза в 1 *кг* на высоту 1 *м* при условии, что в конце подъема скорость груза равна нулю; 1 *кгм* = $98 \cdot 10^6$ эргов = 9,8 джоуля = 0,00272 ватт-часа.

Эрг — единица работы. Это — работа, совершаемая силою в 1 дину на пути длиной в 1 *см*; 1 эрг = $1{,}02 \cdot 10^{-8}$ килограммометров

Сила-час — это работа паровой лошади в течение 1 часа, равная 270 000 *кгм* = 2650 килоджоулям = 0,736 киловатт-часа. Сила-час эквивалентна 693 *б. кал.*

Киловатт-час — это работа 1 киловатта в течение 1 часа, равная 10 гектоватт-часам = 3600 килоджоулям = 367 *кгм* = 1,36 сила-часа; киловатт-час эквивалентен 860 *б. кал.*

Понселе — мера мощности, равная 100 *кгм/сек* = $1^1/_3$ паровой лошади = 980 ватт.

Килограммометр в секунду — единица мощности; 1 *кгм/сек* = = 9,8 ватта = 98·10 эргов в секунду = $^1/_{75}$ паровой лошади = $^1/_{427}$ *б. кал.*

Паровая лошадь (лошадиная сила) — единица мощности; 1 *л. с.* = = 75 *кгм/сек* = 736 ваттам = $^3/_4$ понселе.

Большая калория — единица количества тепла. Количество тепловой энергии, которое нужно затратить, чтобы 1 *кг* воды нагреть от 0 до 1° С. 1 *б. кал* = 4,186 килоджоуля = 427 *кгм* = 5688 сила-секундам.

Малая калория — единица количества тепла. Количество тепловой энергии, которое нужно затратить, чтобы нагреть 1 *г* воды от 0 до 1° С. 1 *м. кал* = 4,186 джоуля, или 0,427 *кгм.*

Термия — количество теплоты, необходимое для нагревания 1 *т* воды с 14,5 до 15,5°; эквивалентна 1,186 мегаджоуля, или 427 000 *кг** [1]. Термия равна 1000 *б. кал.*

---

[1] В отличие от килограммассы (*кг*) здесь, согласно стандарту, килограммсила обозначена *кг**.

Фригория — единица измерения количества холода. Это — отрицательная калория.

Градус — единица измерения температуры (качества тепла).

Техническая атмосфера — единица измерения давления, равная 1 *кг*/см²* = 10 *м* вод. ст. = 735,6 *мм* рт. ст. (при 0°).

Физическая атмосфера — единица измерения давления, равная среднему атмосферному давлению, или: 1,0333 *кг*/см²* = 10,333 *м* вод. ст. = 760 *мм* рт. ст.

Герц — единица частоты колебаний (одно колебание в секунду).

Килоцикл — единица частоты колебаний, равная 1000 периодам в секунду.

Сантиметр — единица емкости электричества (преимущественно в радио), равная 0,9 микромикрофарады.

Ампер — единица силы тока; ток, выделяющий из раствора азотносеребряной соли 1,1183 *мг* чистого серебра в секунду (ток в замкнутой цепи с сопротивлением в 1 *ом* при действии электродвижущей силы в 1 вольт).

Кулон — единица количества электричества, переносимого током в 1 ампер в течение 1 сек. (ампер-секунда); кулон равен 3000 млн. электростатических единиц.

Ом — единица сопротивления электрического тока. Это — сопротивление столбика ртути высотой 106,3 *см* и площадью поперечного сечения 1 *мм²* при температуре 0°.

Вольт — единица напряжения тока. Это — напряжение, поддерживаемое в проводнике с сопротивлением в 1 *ом* током силою в 1 ампер.

Ватт — единица мощности, равная мощности тока в 1 ампер при напряжении в 1 вольт; ватт равен 10^7 эргам в секунду = 0,102 *кгм/сек* = = 0,00136 *л. с.*

Гектоватт равен 100 ватт.

Киловатт равен 1000 ватт.

Джоуль (или ватт-секунда) — единица работы тока; работа, производимая током в 1 ватт в 1 сек. и равная 0,102 *кгм* = 0,24 *м. кал* = = 10^7 эргам.

Генри — единица самоиндукции проводника, в котором при изменении силы тока на 1 ампер в 1 сек. индуктируется напряжение в 1 вольт.

Фарада — единица емкости такого проводника, который при напряжении в 1 вольт получает заряд в 1 кулон электричества; фарада = = $9 \cdot 10^{11}$ абсолютным электростатическим единицам емкости:

$$\text{фарада} = \frac{1 \text{ кулон}}{1 \text{ вольт}}.$$

Диоптрия — единица оптической силы линзы (оптическая сила — величина, обратная главному фокусному расстоянию). Диоптрия равна оптической силе линзы с фокусным расстоянием в 1 *м*.

Бар — единица давления воздуха; это — давление, производимое силой в 1 млн. дин на площадь в 1 $см^2$, или 750,1 *мм* рт. ст.

Миллибар равен 0,001 бара, или давление в 1000 дин на 1 $см^2$, равное $^3/_4$ *мм* рт. ст.

Миллиметр ртутного столба — единица давления воздуха, равная $^4/_3$ *мб*.

ГЛАВА V

ЗАКОНЫ ФИЗИКИ, ХИМИИ, МЕТЕОРОЛОГИИ

1. ЗАКОНЫ ФИЗИКИ

Закон Бойля-Мариотта. Объем данной массы газа при постоянной температуре изменяется обратно пропорционально изменению внешнего давления, т. е.

$$p_1 v_1 = p_2 v_2.$$

Закон Гей-Люссака. Все газы при повышении температуры расширяются одинаково, причем коэфициент расширения есть величина постоянная для всех газов, равная $\frac{1}{273} = 0{,}00366$.

Закон Дальтона. Газы, не действующие друг на друга химически, перемешиваются, причем каждый из них производит такое давление, какое он производил бы, если бы заполнял данное пространство. Общая упругость смеси равна сумме упругостей отдельных газов.

Закон Архимеда. На погруженное в жидкость тело действует выталкивающая сила, равная весу жидкости, вытесненной погруженным в нее телом.

Закон Паскаля. Жидкость, заключенная в замкнутом сосуде, передает давление равномерно во все стороны.

1-й закон механики (Ньютона). Всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока внешняя причина (сила) не выведет его из этого состояния.

2-й закон механики (Ньютона). Изменение количества движения ($m \cdot v$) пропорционально приложенной движущей силе и происходит по тому направлению, по которому действует сила.

3-й закон механики (Ньютона). Действие всегда равно противодействию, иначе — взаимодействие двух тел друг на друга равно между собой и направлено в противоположные стороны.

Закон всемирного тяготения. Каждые две частицы материи во вселенной притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.

Закон сохранения энергии. При всех изменениях, происходящих в природе, энергия превращается из одного вида в другой, но не исчезает и не возникает вновь.

Закон Фарадея. Количество вещества, выделенного током из раствора электролита, пропорционально силе тока, времени прохождения тока и электрохимическому эквиваленту.

Закон Ома. Сила тока в цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению цепи.

1-й закон Кирхгофа. Сила тока, притекающего к точке разветвления, равна сумме сил токов, утекающих от нее.

2-й закон Кирхгофа. Во всякой замкнутой цепи сумма всех электродвижущих сил равна сумме всех потерь напряжения.

Закон Джоуля-Ленца. Количество тепла, выделяемого током в проводнике, пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению проводника и времени прохождения тока.

Закон Ленца. Индуктированный ток направлен так, что стремится противодействовать причине, вызвавшей его.

Закон Ампера (правило буравчика). Если поступательное движение винта буравчика означает направление тока в проводе, то направление вращения ручки буравчика будет соответствовать направлению линий магнитного поля.

Если же ввинчивать буравчик по направлению магнитных линий, то направление поворота ручки укажет направление тока в контуре.

2. ЗАКОНЫ ХИМИИ

Закон сохранения вещества (Лавуазье). Вещество во время реакции не исчезает и не возникает вновь, а только видоизменяется.

Основной закон термохимии (Гесса). Общий тепловой эффект ряда последовательных химических реакций равен тепловому эффекту любого другого ряда реакций с теми же самыми начальными и конечными продуктами.

Закон Фарадея. Одинаковые количества электричества, протекшего через растворы разных электролитов, выделяют эквивалентные весовые количества ионов. При этом 96 500 кулонов (равные 26,8 ампер-часа) выделяют один грамм-эквивалент любого иона.

Закон действующих масс. Скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ.

Закон постоянства состава. Какими бы способами мы данное вещество ни получали, состав его всегда остается одним и тем же.

Закон кратных отношений (Дальтона). Если два элемента образуют между собой несколько химических соединений, то весовые количе-

ства одного из них, соединяющиеся с одними и теми же весовыми количествами другого, относятся между собой, как простые целые числа.

Закон паев (Рихтера). Элементы всегда соединяются между собой в весовых количествах, соответствующих их эквивалентам.

Закон Авогадро-Жерара. В равных объемах газов при одинаковой температуре и давлении содержится одинаковое число молекул.

Закон объемных отношений (Гей-Люссака). Объемы вступающих в реакцию газов относятся между собой и к объемам полученных газообразных продуктов, как простые целые числа.

Закон Дюлонга и Пти. Теплоемкости простых тел обратно пропорциональны их атомным весам.

Закон парциального давления (Дальтона). Растворимость газов изменяется пропорционально давлению.

3. ЗАКОНЫ МЕТЕОРОЛОГИИ

1-й закон лучистой энергии. Напряженность лучистой энергии обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника энергии.

2-й закон лучистой энергии. Действие лучистой энергии Солнца на Землю прямо пропорционально синусу угла, образуемого лучами с земной поверхностью.

Закон экстинкции Бугера и Ламберта. Чем длиннее путь солнечных лучей в атмосфере, тем больше масса воздуха, которую они должны пройти, и тем больше ослабление (в особенности рассеяние) радиации. Поэтому больше всего оно при низком стоянии Солнца и меньше всего при положении Солнца в зените.

Закон Стивенсона. При установившемся равномерном прямолинейном движении и при небольших изменениях широты скорость ветра прямо пропорциональна градиенту.

Закон Бейс-Балло. При стационарном прямолинейном движении воздуха под действием силы горизонтального барического градиента и отклоняющей силы вращения Земли ветер должен быть направлен по изобаре, оставляя низкое давление слева.

Закон Стефана Больцмана. Интенсивность излучения пропорциональна четвертой степени абсолютной температуры.

ГЛАВА VI

МЕТЕОКОДЫ, ТАБЛИЦЫ, ГРАФИКИ

Международный ме

Нулевая группа	1я группа			2я группа														
YYZZ	JJJ	C_L	C_M	W W											V	h	N_h	
	Цифра кода	C_L	C_M		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	V	h	N_h	
	0	Нижних облаков нет	Средних облаков нет	00	Безоблачно	Небольшая облачность	Значительная облачн.	Полная облачность	Низкий туман над морем или над сушей	Сухая мгла	Пыльные смерчи в виду станц. или за посл. 3 час.	Зарница	Туманная дымка, видимость >1000 м	Туман на расстоянии, не на станции	<50 м	<50 м	Нижних облаков нет	
	1	Cu хорошей погоды	Тонкий слой As	10	Осадки в полезрения, наблюдат.	Гром или гроза без осадков	Пыльн. буря в видна, но не на станции	Мрачное угрожающее небо	Один или несколько шквалов без осадк.	Сильные шквалы за послед. 3 часа	Водяной смерч в виду станц. или за посл. 3 часа				<200 м	50-100 м	Следы облаков	
	2	Мощные неспокойные Cu без наков.	Типичные As или плотные As	20	Осадки (без уточнения)	Равномерные обложные осадки в течение последнего часа: морось	дождь	снег	можеснег	Ливневые осадки в течение последнего часа: дождь	снег	Без грозы за последний час: град, крупа, дождь и град	Гроза с ливнем осад. за последний час: со слаб. ливн. осад.	Гроза с ливнем осад. за последний час: с сильн. ливн. осад.	<500 м	100-200 м	1-2 балла	
	3	Ливневые (грозовые) (Cb)	Слой устойчивых Ac	30	Песчаная или пыльная буря (без уточнения)	ослабевающая	без существ. измен.	усиливающаяся	приближ. фронтом	Низовая метель без уточнения	Поземок: слабый	сильный	Слабая низовая метель	Сильная низовая метель	<1 км	200-300 м	3 балла	
	4	Sc возникшие при растекании Cu	Отдельные гряды Ac	40	Туман (без уточнения)	Слабый туман в течение последнего часа	Густой туман в течение последнего часа	Туман за послед. час ослаблев., но еще не исчез: небо просвечивает	небо не просвечивает	Туман за послед. час остается без сущ. изм: небо просвечив.	небо не просвеч.	Туман начался или усилив. за посл. час: небо просвечив.	небо не просвеч.	Туман местами, видимость <1000 м	<2 км	300-600 м	5 баллов	
	5	Устойчивый покров Sc или St	Надвижение Ac грядами	50	Морось (без уточнения)	Слабая морось с перерывами	морось непрерывная	Умеренная морось с перерывами	непрерывная	Сильная морось с перерывами	морось непрерывная	Морось и туман	Слабая морось с осадк.	Сильная морось с осадк.	<4 км	600-1000 м	8 баллов	
	6	Низкие изорванн. плохой погоды Fr Cu или Fr St	Ac образующиеся при растекании Cu	60	Дождь (без уточнения)	Слабый дождь с перерывами	дождь непрерывный	Умеренный дождь с перерывами	непрерывный	Сильный дождь с перерывами	дождь непрерывный	Дождь и туман	Слабый дождь со снегом	Сильный дождь со снегом	<10 км	1000-1500 м	9 баллов	
	7	Cu хорош. погоды с Sc или St	Плотные Ac или Ac и As пер в Ac	70	Снег (без уточнения)	Слабый снег с перерывами	снег непрерывный	Умеренный снег с перерывами	непрерывный	Сильный снег с перерывами	снег непрерывный	Снег и туман	Снежные зерна (замерзш. морось)	Ледяные иглы	<20 км	1500-2000 м	Неболь-шие просветы	
	8	Мощные Cu, или Cb с So или St	ACu чечевицеобразные или Ac	80	Ливневые осадки (без уточнен.)	Ливневый слабый или умеренный дождь	сильный	Ливневый слабый или умеренный снег	сильный	Ливневый дождь со снегом умерен.	сильный	Ливневая снежная крупа	Ледяная или с дождем умерен.	крупа с дождем сильная	<50 км	>2000 м	10 баллов	
	9	Мощные Cu или Cb с обл. плохой погоды	Беспорядочные Ac перед грозой, хаотический вид неба	90	Гроза (без уточнения)	Гроза за посл. час с дождем в срок наблюден.	Гроза за посл. час со снегом в срок наблюдения	Слабая гроза с дожд. или снегом	с градом или ледяной крупой	Умерен. гроза без града но с дождем	с градом или ледяной крупой	Сильная гроза с дожд. или снег.	Гроза с пыльной бурей	Сильн. гроза с град или слеДян. крупой	>50 км	Нижних облаков нет	Определить нельзя	

СХЕМА

ТЕЛЕГРАММА

МОСКВА ГАМС 1340

14552 73564 10547 04555

94602 94578

	C_h	E
TT	C_M	PPP
WW	N	+bba −
V	$C_L N_h$	W
U	h	RR

ПРИМЕР

−5		045
* *		−04
4	5	
IX	1000	04

Примечания:

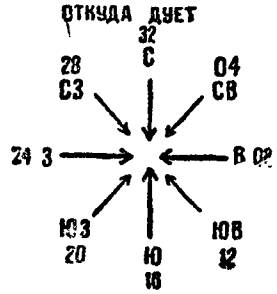
I *При порывистом ветре прибавляется 33 и сила наносится красными чернилами*

II *При шквалистом ветре прибавляется 67, направление и сила наносятся красными чернилами*

КОДЫ
теорологический код

3я группа				4я группа		5я группа					
DD	F	W	N	PPP	TT	U		C_h	a	bb	Цифра кода
	БАЛЛЫ F м/сек км/час					A	0–9				
	0 0–1 / 0–3,6	Ясно или небольш. облачн.	Безоблачно	Давление воздуха в миллибарах. Цифры сотен миллибар (9 или 10) опускаются, например, 1017,5 мб передается 175; 974,8 мб передается 748	Температура воздуха в момент наблюдения. При отрицательных температурах к числу градусов прибавляется 50	0	95–100	Высоких облаков нет	Рост, затем падение	Величина барической тенденции. Дается в пятых долях миллибара	0
	1 1–2 / 3,6–7,2	Перемен. облачность	Следы облаков			1	10–19	Тонкие Ci разбросаны по небу, количест. не увелич.	Рост, затем без изменения		1
	2 2–3 / 7,2–10,8	Преимущественно облачно	Облаками покрыта 1/10 неба			2	20–29	Тонкие Ci, не образующие слоя, количест. не увелич.	Неровный ход с повышением		2
	3 3–5 / 10,8–18,0	Пыльная (песч.) буря или метель	Облаками покрыто 2/10–3/10 неба			3	30–39	Плотные Ci, наковальнеобразн.	Равномерное повышение		3
	4 5–7 / 18,0–25,2	Туман или густ. мгла (видим. <1000 м)	Облаками покр. 4/10–6/10 неба			4	40–49	Легкие надвиг. Ci, колич. растет (крючки с кготками)	Падение, затем рост		4
	5 7–10 / 25,2–36,0	Морось	Облаками покр. 7/10–8/10 неба			5	50–59	Гряда надвиг. Ci на горизонте, переход. в Cs	Падение, затем рост		5
	6 10–12 / 36,0–43,2	Дождь	Облаками покрыто 9/10 неба			6	60–69	То же надвижение, но облака выше 45° над горизонт.	Падение, затем без изменен.		6
	7 12–15 / 43,2–54,0	Снег или мокрый снег	Покрыто более 9/10 неба, но есть просв.			7	70–79	Слой Cs, покрывающий все небо	Неровное падение		7
	8 15–18 / 54,0–64,8	Ливни	Небо все закрыто			8	80–89	Ci или Cs не возрастает и не покрыв. всего неба	Равномерное падение		8
	9 18–22 / 64,8–79,2	Гроза	Небо не видно из-за тумана и друг. явл.			9	90–94	Преимуществен. Cc и разбросан. Ci	Рост, затем падение		9

DD – направление ветра – откуда дует



Примечание:
Значки и цифры, обведенные двойными линиями, наносить на карту красными чернилами

Продолжение международного метеокода

6-я группа			7-я группа			1-я дополнительная группа для приморских станций			2-я дополнительная группа для приморских станций				
RR	$\frac{MM}{mm}$	*E*	m_1m_1	*SS*	*s*	Максим. сила ветра со врем. предыд. набл. в балл. Бофорта	Высота уровня моря в *дм*	Температура поверхности моря °C	Период ветровой волны в секундах	Характеристика зыби	Направ. зыби (откуда идет)	Высота зыби в *дм*	Период зыби
Количество осадков за последние 12 час.	Максимальная или минимальная температура за последние 12 час.	Состояние поверхности почвы	Минимальн. температ. на поверхн. почвы за последние 12 час. для сухопутн. станций	Выс. снегов. покрова в *см*	Характеристика снегового покрова								
1—1 *мм* 2—2 „ 3—3 „ 16—16 „ 90—90 „ 91—0,1 „ 92—0,2 „ 93—0,3 „ 94—0,4 „ 95—0,5 „ 96—0,6 „ 97—> 0,1 *мм* 98—< <0,5 *мм*	Берется наивысшая температура из отсчетов за 13 и 19 час. Берется наинизшая температура за 1 и 7 час. в целых градусах	0—сухая 1—влажная 2—размокшая (не покр. льдом или снегом) 3—замерзшая, твердая, сухая 4—частично покр. снегом 5—покрыта льдом или гололедицей 6—покрыта тающим снегом 7—покрыта снегом менее чем на 15 *см*, не замерзшая 8—покрыта снегом менее чем на 15 *см*, замерзшая 9—покрыта снегом больше чем на 15 *см*	Выбирается наинизшая температура из отсчетов минимального термометра на поверхности почвы за 1 и 7 час. и округляется до целых градусов. Для морских станций дается минимальн. температура воздуха за последние 12 час.		0—покрова нет 1—залегание покрова равномерное (покров рыхлый) 2—залегание покрова неравномерное, с оголенными местами (покров рыхлый) 3—сугробы (покров рыхлый) 4—залегание покрова равномерное (покров плотный) 5—залегание покрова неравномерное, с оголенными местами (покров плотный) 6—сугробы (покров плотный) 7—наст 8—проталины 9—снег лежит только местами	0 10 1 11 2 12 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9	01 1 02 2 .... 09 9 10 10	09—9° 08—8° 02—2° 01—1° 69—0,9° 68—0,8° 62—0,2° 61—0,1° 00—0,0° 71—0,1° 72—0,2° 78—0,8° 79—0,9° 80—1,0 81—1,1 82—1,2 88—1,8 89—1,9 90—2,0 91—2,1	0 6 1 7 2 8 3 9 4 10 5 11 6 12 7 13 8 14	0—зыби нет 1—умеренная зыбь 2—значительная зыбь 3—зыби нет 4—умеренная зыбь 5—значительная зыбь 6—довольно бурное море 7—бурное море 8—очень бурное море 9—беспорядочно-бурное море *)	1 от NE, 2 от E, ... 8 от N	0 0— 1 1 1— 3 2 3— 5 3 5— 7 4 7—10 5 10—15 6 15—20 7 20—30 8 30—40 9 40	Шифруется и передается как период ветровой волны

Береговые станции вместо *MM* и *mm* дают *S* — состояние моря, V_S — дальность видимости от берега к морю

*) 1—3— море тихо или ветровое волнение слабо; 4—6 — умеренное ветровое волнение.

Дополнительные группы международного метеокода

Дополнительная облачная группа для горных станций			Группа „Неф"		
C'_L	$H'H'$	N'_h	C	dd	vv
Характеристика облаков нижнего яруса, лежащих ниже уровня станции	Высота верхней поверхности облаков, расположенных ниже уровня станции	Количество облаков, основания которых расположены ниже уровня станции	Форма нефоскопируемого облака	Направление движения облаков	Относительная скорость движения облаков
Кодируется по шкале C_L	В сотнях метров над уровнем моря Если верхняя поверхность облаков лежит выше уровня станции, то $H'H'$ обозначается 99	При определении количества облаков (N'_h) те места, где горы и пики выдаются над облаками, считаются за покрытые облаками	1 Ci 2 Cs 3 Cc 4 Ac 5 As 6 Sc 7 Ns 8 Cu, Fr Cu 9 Cb 0 St, Frnb	Округленные десятки градусов 1—10 2—20 . . . . . . 10—100 20—200 21—210 . . . . . . 30—300 36—360	Число зубцов, умноженное на 100 и деленное на число секунд наблюдения

Метелевая группа

w	*y*	*z*	F_x	*R*
Вид и сила явления	Ход явления	Продолжительность явления	Максимальная сила ветра во время метели в баллах Бофорта	Сумма или количество осадков
1—поземок слабый 2— „ умеренный 3— „ сильный 4—низовая метель слабая 5— „ „ умеренная 6— „ „ сильная 7—общая метель слабая 8— „ „ умеренная 9— „ „ сильная	1—явление окончилось до срока наблюдения 2—явление ослабевает 3—без изменения 4—явление усиливается 5—явление продолжается с перерывами менее чем 30 мин. 6—общая метель перешла в низовую 7—низовая метель перешла в общую 8—явление возобновилось после перерыва более 30 мин.	0 $^1/_2$ — 3 час. 1 3 — 6 „ 2 6 — 9 „ 3 9 — 12 „ 4 12 — 18 „ 5 18 — 24 „ 6 24 — 30 „ 7 30 — 36 „ 8 36 — 48 „ 9 48 — 60 „		

Примечание.

Общая метель:

слабая при 4 баллах
умеренная „ 5 „
сильная „ 6 „
} при выпадении снега

Низовая метель или поземок:

слабая при 4—5 баллах
умеренная при 6 „
сильная „ 7 „
} без выпадения снега

Гололедная группа

w'		y'	Z'	F''_x	t'
Вид и ход явления		Сила явления	Продолжительность явления в часах	Максимальная сила ветра	Ход температуры при гололедном явлении за последние 6 час.
1 — гололед на ветвях 2 — изморозь 3 — изморозь и гололед одновременно 4 — гололед на земле 5 — гололед на земле, на ветвях и проводах	Нарастание отложений продолжается или прекратилось незадолго до срока наблюдений	1 — отложения толщиной меньше 5 *мм* 2 — отложения толщиной от 5 до 15 *мм* 3 — отложения от 15 до 25 *мм* 4 — отложения от 25 до 50 *мм* 5 — при гололедице на земле в телеграмме на месте y' ставится цифра 9	0 менее 3 час. 1 3—6 „ 2 6—9 „ 3 9—12 „ 4 12—18 „ 5 18—24 „ 6 24—30 „ 7 30—36 „ 8 36—48 „ 9 48—60 „	В баллах Бофорта	0 — температура без изменений (ровный ход) 1 — без перехода через 0° (падение температуры) 2 — без перехода через 0° (повышение температуры) 3 — с переходом через 0° (падение температуры) 4 — с переходом через 0° (повышение температуры) Колебания температуры (неровный ход): 5 — без перехода через 0° 6 — с переходом через 0° 9 — ход температуры не определен Примечание. Ход температуры дается только при наличии на станции термографа; при отсутствии его вместо $t°$ в телеграмме ставится цифра 9
6 — гололед на ветвях и проводах 7 — изморозь 8 — гололед и изморозь 9 — гололед на земле 0 — гололед на земле, на ветвях и проводах	Нарастание прекратилось более чем за час до срока наблюдений; отложение удерживается				

Судовые метеокоды (1938 г.)

Ship	Основные группы																Дополнительные группы								
	0		1		2		3			4			5					6					7			
		Y	Q	LLL	lll	gg	DD	F	ww	pp	V_m	TT	3	$C_L C_M C_H N$				T_d	k	D_k	W	N_h	d_s	V_s	a	bb
		День недели по гринвич. счету	Октант	Широта	Долгота	Гринвичск. время наблюдения	Направление ветра	Сила ветра	Погода в срок	Давление	Видимость с корабля	Температура воздуха	Отличительные цифры	См. международный метеокод				Разность темпер. воды и воздуха	Высота зыби	Направление, откуда идет зыбь	Прошедшая погода	Количество нижних облаков	Курс корабля	Скорость корабля	Характеристика баром. тенденции	Величина тенденции
		1) воскр., 2) понедел., 3) вторн. и т. д.	от Гринвича $\begin{cases} -0-90\ 0 \quad 180-90\ E\ 2 \\ 90-180\ 1 \quad 90-0E\ 3 \end{cases}$	Градусы и десятые доли градуса, например, 73° 28′ −735	Градусы и десятые доли градуса от Гринвича	В целых числах	00—32	В баллах Бофорта	См. международный метеокод	В целых *мб*	1, 2, 3 — туман: 4 — слабый туман, 5 — 2 мили, 6 — 5 миль; 7 — 10 миль, 8 — 10 „, 9 — 30 „	В целых градусах. При отрицательных температурах прибавляется 50°	6	k	D_k	C	N	T_d	d_s	a	W	C_H				
													Отличительные цифры	Высота зыби	Направление, откуда идет зыбь	Видимые облака	Количество нижних облаков	Разность температур воды и воздуха	Курс корабля	Барическая тенденция	Прошедшая погода	Форма верхних облаков				
													9	S	k	D_k	W	C	N	N_h	a	T_d				
													Отличительные цифры	Состояние моря	Высота зыби	Направление, откуда идет зыбь	Прошедшая погода	Преобладающая форма облаков	Количество нижних облаков	Количество облаков на высоте	Барическая тенденция	Разность температур воды и воздуха				

Пояснения к судовым метеокодам

T_d — разность между температурой воды и воздуха

Воздух теплее воды:

0 — более чем на 5°
1 — „ „ „ 3,1—5,0°
2 — „ „ „ 1,6—3,0°
3 — „ „ „ 0,6—1,5°
4 — не более чем на 0,5°

Воздух холоднее воды:

5 — не более чем на 0,5°
6 — „ „ „ на 0,6—1,5°
7 — „ „ „ „ 1,6—3,0°
8 — „ „ „ „ 3,1—5,0°
9 — более чем на 5°

k — высота зыби

0 — зыби нет
1 — умеренная зыбь
2 — значительная зыбь
} Море тихо или ветровое волнение слабо

3 — зыби нет
4 — умеренная зыбь
5 — значительная зыбь
} Умеренное ветровое волнение

6 — довольно бурное море
7 — бурное море
8 — очень бурное море
9 — беспорядочное бурное волнение

d_s — курс корабля

0 — хода нет
1 — на NE
2 — „ E
3 — „ SE
4 — „ S
5 — „ SW
6 — „ W
7 — „ NW
8 — „ N

V_s — скорость корабля в узлах

0	0
1	1—3
2	4—6
3	7—9
4	10—12
5	13—15
6	16—18
7	19—21
8	22—24
9	> 24

D_k — направление зыби

0 — зыби нет
1 — зыбь от NE
2 — „ „ E
3 — „ „ SE
4 — „ „ S
5 — „ „ SW
6 — „ „ W
7 — „ „ NW
8 — „ „ N

W — прошедшая погода

1 — ясно
2 — переменная облачность
3 — преимущественно пасмурно
4 — песчаная пыльная буря или метель
5 — морось
6 — дождь
7 — снег
8 — ливень
9 — гроза

a — барометрическая тенденция

0 — ровный ход или изменение не более чем на ± 0,7 *мб*
1 — рост на 0,8—1,7 *мб*
2 — „ „ 1,8—3,7 „
3 — „ „ 3,8—6,0 „
4 — „ больше чем на 6,0 *мб*
5 — падение на 0,8—1,7 „
6 — „ „ 1,8—3,7 „
7 — „ „ 3,8—6,0 „
8 — „ больше чем на 6,0 *мб*

Сигнализация сведений о погоде полотнищем попхем

На рис. 5 обозначено: *1*, *2* и *4* — клапаны для сигнализации направления ветра;
3 и *5* — клапаны для сигнализации скорости ветра;
6 и *7* — клапаны для сигнализации облачности;
8 и *9* — клапаны для сигнализации видимости.

Дополнительное полотнище (рис. 5, *а*) выкладывается, когда сигнализируются сведения о погоде.

Если на попхеме все клапаны закрыты и убран квадрат (рис. 5, *б*), то сведений о погоде не получено.

Направление ветра

0 — штиль
1 — северный или северо-западный
2 — восточный
4 — южный
12 — северо восточный
14 — западный
24 — юго-восточный
124 — юго-западный

Скорость ветра

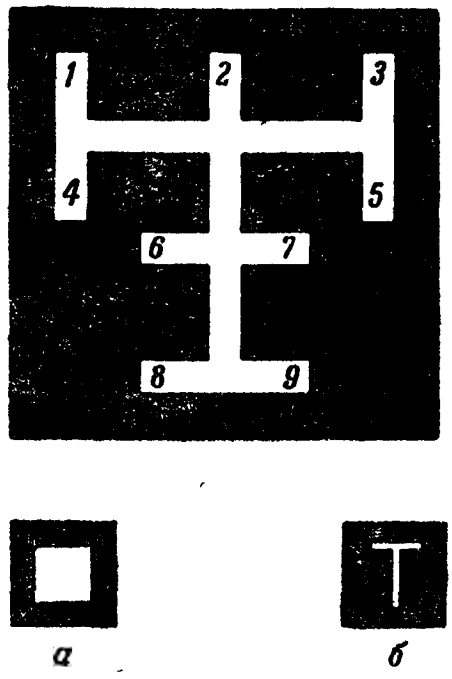
0 — штиль
3 — до 20 *км/час*
5 — от 20 до 50 *км/час*
35 — более 50 *км/час*

Облачность

0 — безоблачно или высокая облачность (выше 1000 *м*)
6 — сплошная облачность (от 200 до 500 *м*)
7 — сплошная облачность (выше 500 *м*) или разорванная (может быть ниже 500 *м*)
67 — сплошная облачность (ниже 200 *м*)

Видимость

0 — хорошая — 4 *км* и более
8 — дымка или несильные осадки; видимость от 2 до 4 *км*
9 — туман или сильные осадки; видимость от 1 до 2 *км*
89 — туман, сильные осадки или метель; видимость менее 1 *км*



а *б*

Рис. 5. Полотнище попхем.

2. ТАБЛИЦЫ И ГРАФИКИ

Таблица ветров

Скорость ветра		Баллы Бофорта	Флюгер, № штифта		Название ветра	Действие ветра
м/сек	км/час		легкая доска	тяжелая доска		
0	0	0	0	0	Штиль	Дым поднимается вверх. Флаг висит спокойно
1	3,6	1	0—1	—	Тихий	Дым слабо отклоняется в стороны. На деревьях листья шелестят. Зажженная спичка не тухнет, но пламя заметно отклоняется
2 3	7,2 10,8	2 —	1 1—2	0—1 —	Легкий	Движутся тонкие ветви деревьев. Флаг слабо развевается. Пламя быстро тухнет
4 5	14,4 18,0	3 —	2 2—3	1 —	Слабый	Заметно движет листья на деревьях и раскачивает небольшие ветви. Флаг развевается
6 7 8	21,6 25,2 28,8	— 4 —	3 3—4 4	1—2 — 2	Умеренный	Раскачивает большие ветви деревьев, рвет флаг
9 10	32,4 36,0	— 5	4—5 5	— 2—3	Свежий	Раскачивает небольшие стволы деревьев. Затрудняется рулежка
11 12 13	39,6 43,2 46,8	— 6 —	— 5—6 —	— 3 —	Сильный	Раскачивает деревья. Сильно треплет палатки
14 16 17	50,4 57,6 61,2	— 7 —	6 — 6—7	3—4 4 —	Крепкий	Может опрокинуть стоящий на аэродроме самолет. Срывает палатки
18 20	64,8 72,0	— 8	— 7	4—5 5	Очень крепкий	Ломает тонкие ветви деревьев. Затрудняет движение
21 22	75,6 79,2	9 —	— —	— —	Шторм	Производит разрушения
24 25	86,4 90,0	— 10	— —	5—6 —	Сильный шторм	Срывает крыши, ломает деревья
28 29	100,8 104,4	— 11	— —	6 —	Жестокий шторм	Вырывает с корнем большие деревья, производит сильные разрушения
34 40	122,4 144,0	— 12	— —	6—7 7	Ураган	

Расписание микрофонных длинноволновых метеорологических радиопередач[1]

№ по пор.	Название пункта	Время передачи	Позывные	Длина волны в *м*	Настройка			Что передается
					катушка	положение	контур	
1	Москва							
2	Москва							
3	Москва							
4	Ленинград							
5	Смоленск							
6	Минск							
7	Киев							
8	Харьков							
9	Севастополь							
10	Ростов							
11	Воронеж							

[1] Ввиду частых изменений в расписании метеопередач предлагается пользующимся настоящим справочником самим заполнить карандашом соответствующие графы этой и следующей таблиц.

Расписание метеорологических радиотелеграфных передач и настройки приемников

Откуда ведется передача (в порядке последовательности)	Позывные	Длина волны в *м*	Настройка			Время передачи				Примечание
			катушка	положение	контур	утро	день	вечер	ночь	

Таблица приведения показаний барометра к 0°

Показание термометра при барометре в °С	Давления в *мм* рт. ст.									Показание термометра при барометре в °С	Давления в *мм* рт. ст.								
	710	720	730	740	750	760	770	780	790		710	720	730	740	750	760	770	780	790
∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓	∓
1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	20,5	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6
2,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	21,0	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7
3,0	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	21,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8
4,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	22,0	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8
5,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	22,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9
5,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	23,0	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0
6,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	23,5	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0
6,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	24,0	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1
7,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	24,5	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
7,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	25,0	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2
8,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	25,5	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3
8,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	26,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3
9,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	26,5	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4
9,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	27,0	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5
10,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	27,5	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5
10,5	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	28,0	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6
11,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	28,5	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7
11,5	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	29,0	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7
12,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	29,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8
12,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	30,0	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9
13,0	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	31,0	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0
13,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	32,0	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1
14,0	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	33,0	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2
14,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	34,0	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4
15,0	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	35,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5
15,5	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	36,0	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6
16,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	37,0	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7
16,5	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	38,0	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9
17,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	39,0	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	4,9	5,0
17,5	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	40,0	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	4,9	5,0	5,1	5,1
18,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3										
18,5	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4										
19,0	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4										
19,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5										
20,0	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6										

Приведение показаний барометра к нормальной тяжести (к широте 45°)

Таблица 1

Широта		Давление в *мм* рт. ст.											
От 0 до 45° поправку вычитать	От 45 до 90° поправку прибавлять	600	650	700	720	730	740	750	760	770	780	790	800
0	90	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1
1	89	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1
3	87	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1
5	85	1,5	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0
7	83	1,5	1,6	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0
9	81	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0
11	79	1,4	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9
13	77	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9
15	75	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8
17	73	1,3	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7
19	71	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
21	69	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
23	67	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
25	65	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
27	63	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
29	61	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
31	59	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
33	57	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
35	55	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
37	53	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
39	51	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
41	49	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
43	47	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
45	45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Приведение показаний барометра к нормальной тяжести

Таблица 2

Поправки на высоту над уровнем моря

Высота в *м*	Давление в *мм* рт. ст.										Высота в *м*
	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	
100	—	—	—	—	—	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	100
200	—	—	—	—	0,03	03	03	03	03	0,03	200
300	—	—	—	—	04	04	04	04	04	—	300
400	—	—	—	0,05	05	05	06	06	06	—	400
500	—	—	—	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	—	500
600	—	—	—	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	—	—	600
700	—	—	0,09	09	09	10	10	10	—	—	700
800	—	—	10	10	11	11	11	0,12	—	—	800
900	—	—	11	12	12	12	13	—	—	—	900
1000	—	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	—	—	—	1000
1100	—	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	—	—	—	1100
1200	—	15	15	16	16	16	—	—	—	—	1200
1300	0,15	16	16	17	17	18	—	—	—	—	1300
1400	16	17	18	18	19	0,19	—	—	—	—	1400
1500	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	—	—	—	—	—	1500
1600	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21	—	—	—	—	—	1600
1700	20	21	21	22	0,23	—	—	—	—	—	1700
1800	21	22	23	23	—	—	—	—	—	—	1800
1900	22	23	24	0,25	—	—	—	—	—	—	1900
2000	0,24	0,24	0,25	—	—	—	—	—	—	—	2000

Примечания. 1. Поправка, получаемая из табл. 2 (на высоту над уровнем моря), всегда имеет знак минус.

2. Поправка для приведения показаний барометра к нормальной силе тяжести (к широте 45°) находится по формуле: $\Delta g = a - b$, где a — поправка на широту места из табл. 1 и b — поправка на высоту над уровнем моря из табл. 2.

Пример. Привести к нормальной тяжести показание барометра, равное 750,0 *мм* рт. ст. и наблюдаемое на широте 55°45′ и высоте места над уровнем моря 150 *м*.

Поправка a для $\varphi = 55°$ равна + 0,66 *мм*.

При изменении φ на 1° a изменяется на 0,06 *мм*

» » φ » 1′ a » » $\frac{0,06}{60}$ *мм*

» » φ » 45′ a » » $\frac{0,06}{60} 45 = 0,045$ *мм*

Таким образом поправка a для широты 55°45′ будет равна 0,66 + + 0,045 = 0,66 + 0,05 = + 0,71.

Поправка b для высоты места над уровнем моря 150 *м* равна $-0{,}02$ *мм*.

Общая поправка для приведения данного показания барометра к нормальной силе тяжести будет равна:

$\Delta g = a - b$, т. е. $\Delta g = 0{,}71 - 0{,}02 = 0{,}69$ *мм*, или, округляя, 0,7 *мм*.

Следовательно, показание барометра, приведенное к нормальной тяжести, будет $750{,}0 + 0{,}7 = 750{,}7$ *мм*.

Таблица перевода давления из миллиметров ртутного столба в миллибары

Давление в *мм* рт. ст.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
650	866,6	867,9	869,2	870,6	871,9	873,2	874,6	875,9	877,2	878,6
660	879,9	881,2	882,6	883,8	885,2	886,6	887,9	889,2	890,6	891,9
670	893,2	894,6	895,9	897,2	898,6	899,9	901,2	902,6	903,9	905,2
680	906,6	907,9	909,2	910,6	911,9	913,2	914,6	915,9	917,2	918,6
690	919,9	921,2	922,6	923,9	925,2	926,6	927,9	929,2	930,6	931,9
700	933,2	934,6	935,9	937,2	938,6	939,9	941,2	942,6	943,9	945,2
710	946,6	947,9	949,2	950,6	951,9	953,2	954,6	955,9	957,2	958,6
720	959,9	961,2	962,6	963,9	965,2	966,6	967,9	969,2	970,6	971,9
730	973,2	974,6	975,9	977,2	978,5	979,9	981,2	982,6	983,9	985,2
740	986,6	987,9	989,2	990,6	991,9	993,2	994,6	995,9	997,2	998,6
750	999,9	1001,2	1002,6	1003,9	1005,2	1006,6	1007,9	1009,2	1010,6	1011,9
760	1013,2	1014,6	1015,9	1017,2	1018,6	1019,9	1021,2	1022,6	1023,9	1025,2
770	1026,6	1027,9	1029,2	1030,6	1031,9	1033,2	1034,6	1035,9	1037,2	1038,6
780	1039,9	1041,2	1042,6	1043,9	1045,2	1046,6	1047,9	1049,2	1050,6	1051,9
790	1053,2	1054,6	1055,9	1057,2	1058,9	1059,9	1061,2	1062,6	1063,9	1065,2
800	1066,6	1067,9	1069,2	1070,5	1071,9	1073,2	1074,6	1075,9	1077,2	1078,6

Десятые доли

мм рт. ст.	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
мб	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2

Пример. Отсчет по барометру после введения поправок и приведения к уровню моря равен 746,3 *мм*. Это число необходимо перевести в миллибары. Для этого отыскиваем в первом вертикальном столбце таблицы слева число 740 и в первой горизонтальной строке сверху число 6. На пересечении строк 740 и 6 находим число 994,6, что соответствует 746 *мм*. К полученному числу 994,6 необходимо прибавить еще число, полученное от перевода 0,3 *мм* в миллибары. Из таблички „Десятые доли" находим непосредственно, что 0,3 *мм* соответствует 0,4 *мб*.

Вычисление ведется так:

746 *мм*	994,6 *мб*
0,3 „	+ 0,4 „
746,3 *мм*	995,0 *мб*

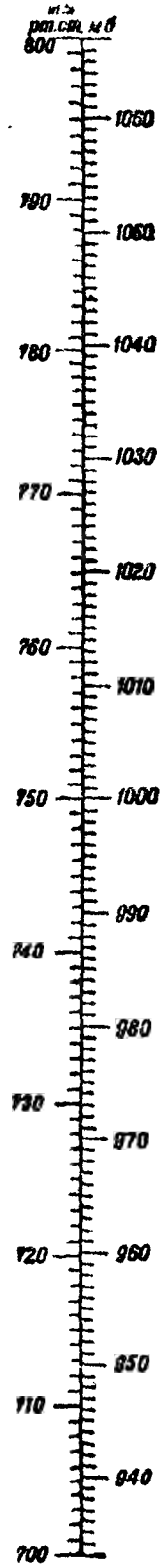


Рис. 6. Перевод давления из миллиметров ртутного столба в миллибары.

Барометрическая ступень

Температура \ Давление	720	730	740	750	760	770	780
	Разность высот в метрах при изменении давления на 1 *мм*						
30	12,43	12,25	12,10	11,94	11,78	11,63	11,48
28	12,35	12,17	12,01	11,85	11,70	11,55	11,40
26	12,26	12,08	11,93	11,77	11,61	11,46	11,31
24	12,17	11,99	11,84	11,68	11,53	11,38	11,23
22	12,08	11,90	11,75	11,60	11,44	11,29	11,14
20	11,99	11,82	11,67	11,51	11,36	11,21	11,06
18	11,90	11,73	11,58	11,43	11,27	11,12	10,97
16	11,81	11,64	11,49	11,34	11,19	11,04	10,89
14	11,72	11,55	11,41	11,25	11,11	10,96	10,82
12	11,63	11,47	11,32	11,17	11,02	10,88	10,74
10	11,55	11,38	11,23	11,08	10,94	10,80	10,66
8	11,46	11,29	11,15	11,00	10,85	10,71	10,57
6	11,37	11,20	11,06	10,91	10,77	10,63	10,49
4	11,28	11,12	10,97	10,83	10,69	10,55	10,41
2	11,19	11,03	10,89	10,74	10,60	10,46	10,32
0	11,10	10,94	10,80	10,66	10,52	10,38	10,24
— 2	11,01	10,85	10,71	10,58	10,44	10,30	10,16
— 4	10,92	10,76	10,63	10,49	10,34	10,21	10,07
— 6	10,83	10,68	10,54	10,41	10,28	10,13	9,99
— 8	10,74	10,59	10,45	10,32	10,20	10,05	9,91
—10	10,65	10,50	10,37	10,24	10,11	9,96	9,82
—12	10,57	10,41	10,28	10,15	10,03	9,82	9,74
—14	10,48	10,33	10,19	10,07	9,94	9,80	9,66
—16	10,39	10,24	10,11	9,98	9,86	9,72	9,59
—18	10,30	10,15	10,02	9,89	9,78	9,64	9,51
—20	10,21	10,06	9,93	9,81	9,69	9,52	9,42

Таблица для определения вертикальной скорости шара-пилота (в *м/мин*) по длине окружности *C* в сантиметрах и свободной подъемной силе *A* в граммах

A \ C	80	90	100	110	120
5	86	77	69	63	58
6	95	85	76	69	63
7	103	92	82	75	68
8	110	98	88	80	73
9	116	104	93	85	78
10	122	109	98	89	82
15	150	134	120	110	100
20		155	139	126	116
25			155	141	130
30				155	142

A \ C	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
60	142	134	127	120	115	110	105	100	96	93	89	86	83	80
65	147	139	132	125	119	114	109	104	100	96	93	90	86	84
70	153	145	137	130	124	118	113	108	104	100	96	93	90	87
75	158	150	142	135	128	122	117	112	108	104	100	96	93	90
80	164	155	146	139	132	126	121	116	111	107	103	99	96	93
85		159	151	143	137	130	125	119	115	110	106	102	99	96
90		164	155	148	140	134	128	123	118	113	109	105	102	98
95		168	160	152	144	138	132	126	121	117	112	108	105	101
100		173	164	15	148	41	136	130	124	120	115	111	107	104
105		177	168	159	152	145	139	133	127	123	118	114	110	106
110				163	156	148	142	136	130	125	121	116	112	109
115				167	159	152	145	139	133	128	123	119	115	111
120				170	162	155	148	142	136	131	126	1.2	117	114
125				174	165	158	151	145	139	133	129	125	120	116
130				177	169	161	154	148	142	136	131	127	122	118
135					172	164	157	150	144	139	134	129	125	120
140					175	167	160	153	147	141	13	131	127	123
145					178	170	163	156	150	144	139	134	130	126
150					182	174	166	160	153	147	142	137	132	128
155					186	178	170	163	156	150	145	140	135	130
160						182	174	167	160	154	148	143	138	133
165						186	178	171	164	158	152	146	141	136
170						191	183	175	168	162	156	150	145	140
175						196	188	180	173	166	160	154	149	144
180						202	193	185	178	171	165	159	153	148

A \ C	220	230	240	250	260	270	280	290	300
185	207	198	190	183	176	169	164	157	152
190	213	204	196	188	181	174	168	162	157
195	219	210	201	193	186	179	173	167	161
200	225	215	206	198	191	184	177	171	165
205	230	220	210	202	195	189	180	174	168
210	234	224	214	206	198	191	184	178	172
215	239	229	219	210	202	195	188	182	176
220	244	233	224	215	206	199	192	185	179
225	248	237	227	218	209	202	195	188	182
230	251	240	230	221	212	204	197	190	184
235		243	233	224	215	207	200	192	186
240		246	236	226	218	210	202	195	189
245		249	238	229	220	212	204	197	191
250		251	241	231	222	214	206	199	193
255		254	243	233	224	21	208	201	195
260			245	235	226	218	210	203	197
265			248	238	229	220	212	205	199
270			250	240	231	222	214	207	200
275			252	242	233	224	216	209	202
280			254	244	235	226	218	211	204
285			257	247	238	228	220	213	206
290			259	249	240	230	222	215	207
295			262	251	242	232	224	217	209
300			264	253	244	234	226	219	211
305			266	255	246	237	228	220	213

Таблица поправочных множителей M на температуру t и давление p

p в мм рт. ст. / $t°$	800	790	780	770	760	750	740	730	720	710	700	690	680	670	660	650	640	630	620	610	600
−30	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,03
−25	0,90	0,91	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,04
−20	0,91	0,92	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05
−15	0,92	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,06
−10	0,92	0,93	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07
− 5	0,93	0,94	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08
0	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,99	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09
5	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,10
10	0,96	0,97	0,97	0,98	0,99	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11
15	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12
20	0,97	0,98	0,99	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13
25	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14
30	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14
35	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,11	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15
40	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,14	1,15	1,16

Таблица произведений вертикальной скорости w (табличной) на поправочный коэфициент M

При w, равном от 142 до 210 *м/мин*

w \ M	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20
142	128	131	133	136	139	142	145	148	151	153	156	159	162	165	168	170
144	130	132	135	138	141	144	147	150	153	156	158	161	164	167	170	173
146	131	134	137	140	143	146	149	152	155	158	161	164	166	169	172	175
148	133	136	139	142	145	148	151	154	157	160	163	166	169	172	175	178
150	135	138	141	144	147	150	153	156	159	162	165	168	171	174	177	180
152	137	140	143	146	149	152	155	158	161	164	167	170	173	176	179	182
154	139	142	145	148	151	154	157	160	163	166	169	172	176	179	182	185
156	140	144	147	150	153	156	159	162	165	168	172	175	178	181	184	187
158	142	145	149	152	155	158	161	164	167	171	174	177	180	183	186	190
160	144	147	150	153	157	160	163	166	170	173	176	179	182	185	189	192
162	146	149	152	156	159	162	165	168	172	175	178	181	185	188	191	194
164	148	151	154	157	161	164	167	171	174	177	180	184	187	190	194	197
166	149	153	156	159	163	165	169	173	176	179	183	186	189	193	196	199
168	151	155	158	161	165	168	171	175	178	181	185	188	192	195	198	202
170	153	156	160	163	167	170	173	177	180	184	187	190	194	197	201	204
172	155	158	162	165	169	172	175	179	182	186	189	193	196	200	203	206
174	157	160	164	167	171	173	177	181	184	188	191	195	198	202	205	209
176	158	162	165	169	172	176	180	183	187	190	194	197	201	204	208	211
178	160	164	167	171	174	178	182	185	189	192	196	199	203	206	210	214
180	162	166	169	173	176	180	184	187	191	194	198	202	205	209	212	216
182	164	167	171	175	178	182	186	189	193	197	200	204	207	211	215	218
184	166	169	173	177	180	184	188	191	195	199	202	206	210	213	217	221
186	167	171	175	179	182	186	190	193	197	201	205	208	212	216	219	223
188	169	173	177	180	184	188	192	195	199	203	207	211	214	218	222	226
190	171	175	179	182	186	190	194	198	201	205	209	213	217	220	224	228
192	173	177	180	184	188	192	196	200	204	207	211	215	219	223	227	230
194	175	178	182	186	190	194	198	202	206	210	213	217	221	225	229	233
196	176	180	184	188	191	195	200	204	208	212	216	220	223	227	231	235
198	178	182	186	190	194	198	202	206	210	214	218	222	226	230	234	238
200	180	184	188	192	196	200	204	208	212	216	220	224	228	232	236	240
202	182	186	190	194	198	202	206	210	214	218	222	226	230	234	238	242
204	184	188	192	196	200	204	208	212	216	220	224	228	233	237	241	245
206	185	190	194	198	202	206	210	214	218	222	227	231	235	239	243	247
208	187	191	196	200	204	208	212	216	220	225	229	233	237	241	245	250
210	189	193	197	202	206	210	214	218	223	227	231	235	239	244	248	252

Таблица стандартной атмосферы

Высота в *м*	Давление в *мм* рт. ст.	Температура воздуха на высоте °С	Плотность воздуха
0	760,00	15,00	1,226
100	751,03	14,35	1,214
200	742,15	13,70	1,202
300	733,35	13,05	1,191
400	724,64	12,40	1,179
500	716,01	11,75	1,168
600	707,47	11,10	1,157
700	699,01	10,45	1,145
800	690,63	9,80	1,134
900	682,33	9,15	1,123
1000	674,11	8,50	1,112
1500	634,21	5,25	1,059
2000	596,26	2,00	1,007
2500	560,16	— 1,25	0,957
3000	525,87	— 4,50	0,910
3500	493,30	— 7,75	0,864
4000	462,40	— 11,00	0,820
4500	433,10	— 14,25	0,777
5000	405,33	— 17,50	0,737
5500	379,04	— 20,75	0,698
6000	354,16	— 24,00	0,661
6500	330,72	— 27,25	0,625
7000	308,52	— 30,50	0,591
7500	287,55	— 33,75	0,558
8000	267,79	— 37,00	0,527
8500	249,16	— 40,25	0,497
9000	231,62	— 43,50	0,469
9500	215,09	— 46,75	0,442
10 000	199,60	— 50,00	0,416
10 500	185,01	— 53,25	0,391
11 000	171,34	— 56,50	0,368
11 500	160,11	— 56,50	0,344
12 000	149,64	— 56,50	0,321

Периодическая система

Периоды	Ряды	ГРУППЫ I	II	III	IV
I	1	**1. H** Водород 1,0078			
II	2	**3. Li** Литий 6,940	**4. Be** Бериллий 9,02	**5. B** Бор 10,82	**6. C** Углерод 12,00
III	3	**11. Na** Натрий 22,997	**12. Mg** Магний 24,32	**13. Al** Алюминий 26,97	**14. Si** Кремний 28,06
IV	4	**19. K** Калий 39,096	**20. Ca** Кальций 40,08	**21. Sc** Скандий 45,10	**22. Ti** Титан 47,90
	5	**29. Cu** Медь 63,57	**30. Zn** Цинк 65,38	**31. Ga** Галлий 69,72	**32. Ge** Германий 72,60
V	6	**37. Rb** Рубидий 85,44	**38. Sr** Стронций 87,63	**39. Y** Иттрий 88,92	**40. Zr** Цирконий 91,22
	7	**47. Ag** Серебро 107,88	**48. Cd** Кадмий 112,41	**49. In** Индий 114,76	**50. Sn** Олово 118,70
VI	8	**55. Cs** Цезий 132,91	**56. Ba** Барий 137,36	**57—71** Редкоземельные элементы (см. ниже)	**72. Hf** Гафний 178,6
	9	**79. Au** Золото 197,2	**80. Hg** Ртуть 200,61	**81. Tl** Таллий 204,39	**82. Pb** Свинец 207,22
VII	10	**87.** ? —	**88. Ra** Радий 225,97	**89. Ac** Актиний (227)	**90. Th** Торий 232,12
Типы высш. солеобразн. окислов и водородн. соединений		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2 RH_4

РЕДКОЗЕМЕЛЬ

57. La Лантан 138,92	**58. Ce** Церий 140,13	**59. Pr** Празеодим 140,92	**60. Nd** Неодим 144,27
65. Tb Тербий 159,2	**66. Dy** Диспрозий 162,46	**67. Ho** Гольмий 163,5	**68. Er** Эрбий 165,20

элементов Д. И. Менделеева

Э Л Е М Е Н Т О В

V	VI	VII	VIII			0
						2. He Гелий 4,002
7. N Азот 14,008	**8. O** Кислород 16,000	**9. F** Фтор 19,00				**10. Ne** Неон 20,183
15. P Фосфор 31,02	**16. S** Сера 32,06	**17. Cl** Хлор 35,457				**18. Ar** Аргон 39,944
23. V Ванадий 50,95	**24. Cr** Хром 52,01	**25. Mn** Марганец 54,93	**26. Fe** Железо 55,84	**27. Co** Кобальт 58,94	**28. Ni** Никель 58,69	
33. As Мышьяк 74,91	**34. Se** Селен 78,96	**35. Br** Бром 79,916				**36. Kr** Криптон 83,7
41. Nb Ниобий 92,91	**42. Mo** Молибден 96,0	**43. Ma** Мазурий ?	**44. Ru** Рутений 101,7	**45. Rh** Родий 102,9	**46. Pd** Палладий 106,7	
51. Sb Сурьма 121,76	**52. Te** Теллур 127,61	**53. J** Иод 126,92				**54. X** Ксенон 131,3
73. Ta Тантал 181,4	**74. W** Вольфрам 184,0	**75. Re** Рений 186,31	**76. Os** Осмий 191,5	**77. Ir** Иридий 193,1	**78. Pt** Платина 195,23	
83. Bi Висмут 209,00	**84. Po** Полоний (210,0)	**85.** ? —				**86. Rn** Радон 222
91. Pa Протактиний (231)	**92. U** Уран 238,14					
R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4			

Н Ы Е Э Л Е М Е Н Т Ы

61. ? —	**62. Sm** Самарий 150,43	**63. Eu** Европий 152,0	**64. Gd** Гадолиний 157,3
69. Tu Тулий 169,4	**70. Yb** Иттербий 173,04	**71. Cp** Кассиопей 175,0	

Таблица для определения высот облаков с помощью прожектора

Случаи закрепления прожектора под разными углами к горизонту при разных базах

Угол 90°; база 150 *м*		Угол 65°; база 300 *м*		Угол 90°; база 300 *м*		Угол 90°; база 500 *м*		Угол 65°; база 500 *м*	
Высота облака в *м*	Отсчет визира	Высота облака в *м*	Отсчет визира	Высота облака в *м*	Отсчет визира	Высота облака в *м*	Отсчет визира	Высота облака в *м*	Отсчет визира
50	18°26′	50	10°15′	50	9°28′	50	5°43′	50	5°59′
75	26°34′	75	15°48′	75	14°03′	100	11°19′	100	12°26′
100	33°41′	100	21°12′	100	18°26′	150	16°42′	150	19°13′
125	39°48′	125	27°21′	125	22°38′	200	21°48′	200	25°07′
150	45°00′	150	33°06′	150	26°34′	250	26°34′	250	33°06′
175	49°24′	175	38°48′	175	30°16′	300	30°58′	300	39°48′
200	53°08′	200	44°03′	200	33°41′	400	38°39′	400	51°55′
225	56°19′	225	48°26′	225	36°52′	500	45°00′	500	61°55′
250	59 02′	250	53°44′	250	39°48′	600	50°50′	600	69°51′
275	61°23′	275	58°03′	275	42°31′	700	54°28′	700	76°04′
300	63°26′	300	61°55′	300	45°00′	800	58°00′	800	80°59′
350	66°48′	400	74°10′	400	53°08′	900	60°57′	900	84°54′
400	69°26′	500	82°23′	500	59°02′	1000	63°26′	1000	88°04′
450	71°34′	600	88°04′	600	63°26′	1200	67°23′	1200	92°51′
500	73°18′	700	92°10′	700	66°47′	1400	70°21′	1400	96°14′
550	74°45′	800	95°13′	800	69°27′	1600	72°39′	1600	98°45′
600	75°58′	900	97°35′	900	71°34′	1800	74°29′	1800	100°41′
700	77°54′	1000	99°27′	1000	73°18′	2000	75°58′	2000	102°12′
800	79°23′	1200	102°12′	1200	75°58′	2500	78°41′	2500	104°55′
900	80°32′	1400	104°09′	1400	77°54′	3000	80°32′	3000	106°41′
1000	81°28′	1600	105°35′	1600	79°23′	3500	81°52′	3500	107°55′
1100	82°14′	1800	106°41′	1800	80°32′	4000	82°52′	4000	108°51′
1200	82°53′	2000	107°33′	2000	81°28′	4500	83°40′	4500	109°33′
1300	83°25′	2500	109°06′	2500	83°10′	5000	84°18′	5000	110°07′
1400	83°53′	3000	110°07′	3000	84°18′				

Таблица значения „весов" при различном числе слоев (для вычисления балистического ветра)

Номер слоя \ Число слоев	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00	0,29	0,18	0,13	0,11	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05
2		0,71	0,24	0,16	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05
3			0,58	0,21	0,14	0,11	0,09	0,08	0,06	0,06
4				0,50	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07	0,06
5					0,45	0,17	0,12	0,09	0,08	0,07
6						0,41	0,16	0,11	0,09	0,08
7							0,38	0,15	0,11	0,08
8								0,35	0,14	0,10
9									0,33	0,13
10										0,32

Греческий алфавит

Буквы	Названия букв	Буквы	Названия букв
Α α	Альфа	Ν ν	Ни (ню)
Β β	Бэта	Ξ ξ	Кси
Γ γ	Гамма	Ο ο	Омикрон
Δ δ	Дельта	Π π	Пи
Ε ε	Эпсилон	Ρ ρ	Ро
Ζ ζ	Дзета	Σ σ	Сигма
Η η	Эта	Τ τ	Тау
Θ ϑ θ	Тета	Υ υ	Ипсилон
Ι ι	Иота	Φ φ	Фи
Κ κ	Каппа	Χ χ	Хи
Λ λ	Ламбда	Ψ ψ	Пси
Μ μ	Ми (мю)	Ω ω	Омега

График для определения наступления темноты и рассвета

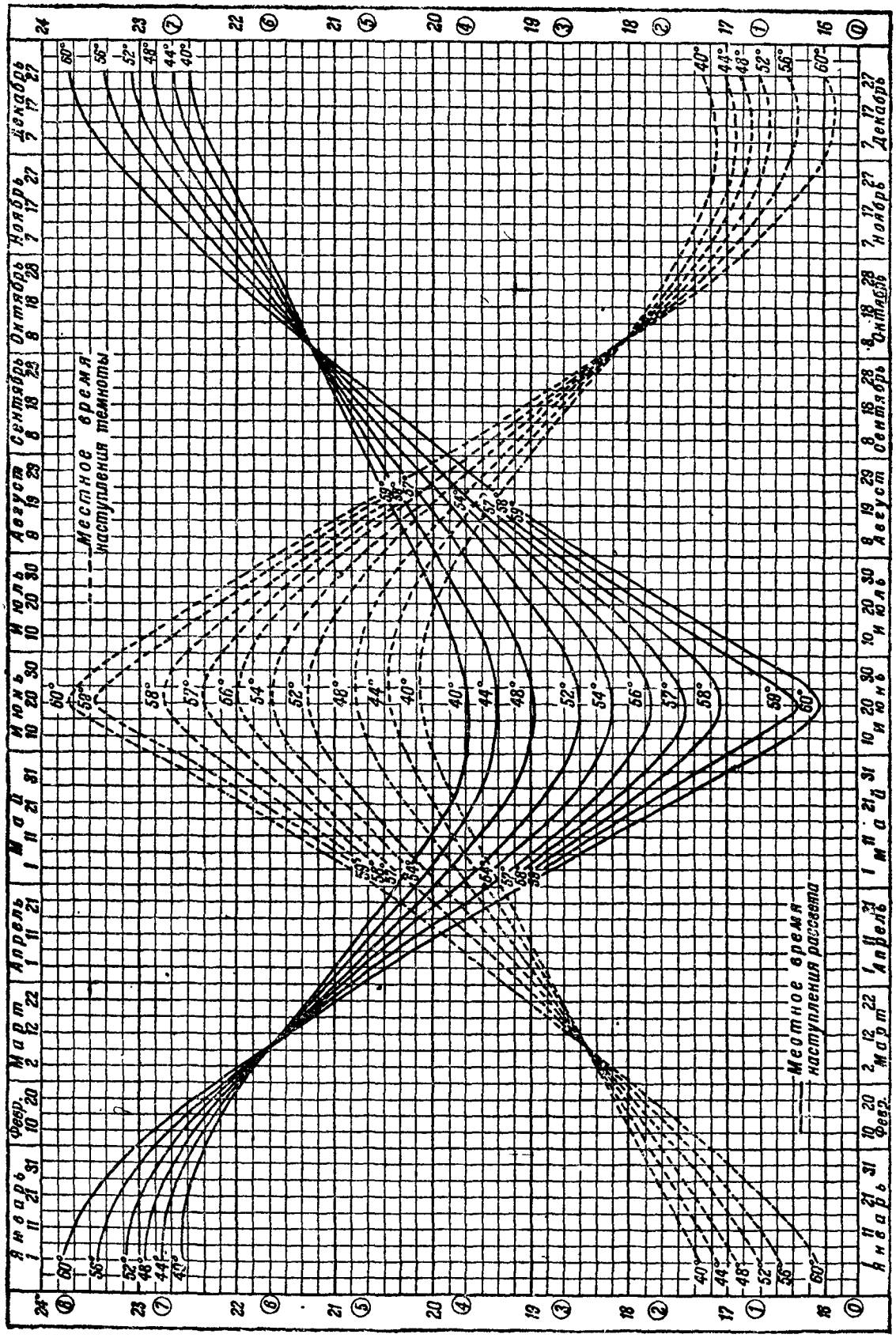


Рис. 7. Цифры в кружках относятся к сплошным кривым (рассвета).

Азбука Морзе

Алфавит		Морзе	Алфавит		Морзе
русск.	латинск.		русск.	латинск.	
а	a	• —	р	r	• — •
б	b	— • • •	с	s	• • •
в	w	• — —	т	t	—
г	g	— — •	у	u	• • —
д	d	— • •	ф	f	• • — •
е	e	•	х	h	• • • •
ж	v	• • • —	ц	c	— • — •
з	z	— — • •	ч	ö	— — — •
и	i	• •	ш	ch	— — — —
й	j	• — — —	щ	q	— — • —
к	k	— • —	ю	ü	• • — —
л	l	• — • •	я	ä	• — • —
м	m	— —	ы	y	— • — —
н	n	— •	ь	x	— • • —
о	o	— — —		àá	• — — • —
п	p	• — — •	э	é	• • — • •

Цифры и знаки

1		• — — — —	6		— • • • •
2		• • — — —	7		— — • • •
3		• • • — —	8		— — — • •
4		• • • • —	9		— — — — •
5		• • • • •	0		— — — — —
точка		• • • • • •	запятая		• — • — • —

ГЛАВА VII

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

(Уход и эксплоатация)

1. СТАНЦИОННЫЙ ЧАШЕЧНЫЙ БАРОМЕТР С ПРИВЕДЕННОЙ ШКАЛОЙ

Внешний осмотр

Барометр вынимают чашкой кверху. Держа его в таком положении в левой руке (можно опереть барометр кольцом колпачка об пол) и крепко придерживая его крышку и среднюю часть чашки, отвинчивают дно и приступают к внешнему осмотру барометра.

При внешнем осмотре необходимо убедиться прежде всего в том, что:

1. Открытый конец барометрической трубки оттянут и находится при данном положении барометра ниже поверхности диафрагмы на 1—2 *мм*. Такое расположение открытого конца трубки барометра предохраняет от попадания в трубку воздуха при переносе и перевозке барометра, так как она в таком положении будет всегда погружена в ртуть. Проверка производится наощупь.

2. Ртути в чашке достаточно, т. е. что диафрагма в данном положении барометра покрыта ртутью по всей поверхности.

3. Чашка снаружи и внутри покрыта лаком, а дно чашки снабжено кольцевой кожаной или картонной прокладкой и хорошо навинчивается до конца резьбы.

Убедившись в соблюдении этих трех правил сборки и наполнения барометра, навинчивают дно и плавно переворачивают барометр чашкой вниз.

4. Затем выясняют, нет ли воздуха в барометрической трубке. Для этого барометр осторожно наклоняют так, чтобы ртуть заполнила верхний конец трубки и затем слегка ударилась в ее запаянный конец. При этом должен получиться чистый металлический звук. Тупой, приглушенный звук указывает на присутствие значительного количества воздуха в барометре.

При приглушенном звуке отвинчивают колпачок с кольцом, за которое подвешивают барометр, снова наполняют его ртутью для заполнения всей трубки. Заглянув сверху внутрь барометра, оценивают на-глаз диаметр пузырька воздуха, располагающегося у запаянного конца трубки. Размер пузырька не должен превышать 1 *мм*.

Примечание. Размеры пузырька зависят от давления на него ртути. Поэтому барометру следует придать наклон лишь настолько, чтобы заполнить всю пустоту ртутью.

5. Одновременно с выяснением наличия пузырька воздуха в барометрической трубке выясняют, достаточно ли чисты трубка и находящаяся в ней ртуть. Трубка должна быть настолько чиста, чтобы на фоне ртути при заполнении ею всей трубки не было заметно мути, колец и пятен на внутренней поверхности трубки. При этом осмотре, пользуясь хорошим освещением, слегка наклоняют барометр [1] так, чтобы ртуть заполнила достаточную часть пустого пространства трубки. При чистой трубке на ее внутренних стенках не должно оставаться ни малейших следов ртути. Наличие их указывает на плохую промывку ртути или трубки.

Иногда бывает, что столб ртути при плавном переворачивании барометра чашкой вниз не опускается и трубка остается заполненной доверху. Это объясняется прилипанием ртути к стенкам трубки. При легком постукивании рукой по колпачку или оправе барометра столб ртути падает до высоты, соответствующей атмосферному давлению в данный момент.

6. Просматривая со всех сторон защитную стеклянную трубку, убеждаются в том, что она имеет правильную цилиндрическую форму, не имеет трещин, царапин, пузырьков и прочих технических дефектов, искажающих отсчеты. Защитная трубка имеет прокладки и плотно прижимается сверху металлическим колпачком с кольцом. Защитная трубка должна быть такой длины, чтобы не препятствовать колпачку навинчиваться по всей его резьбе доотказа.

7. Вращая головку кремальеры, убеждаются в плавном перемещении нониуса вдоль всей шкалы от верхнего до нижнего краев прорези в оправе барометра. Трубка не должна иметь большого люфта, должна поворачиваться не слишком туго и вращаться с одинаковым усилием (трением) при любом положении нониуса. Срез нониуса с делениями должен плотно прилегать к шкале по всей ее длине, поверхность нониуса должна быть заподлицо с поверхностью шкалы.

8. Затем осматривают шкалу и нониус. Они должны быть хорошо и равномерно посеребрены, без пятен и следов ртути; деления

[1] Винт для доступа воздуха в чашке барометра при этом должен быть завинчен.

должны быть тонки, четки, зачернены, нанесены перпендикулярно краю прорези и доходить до нее. Деления нониуса и шкалы при совпадении должны давать одну прямую линию. Каждое пятое деление шкалы должно быть длиннее остальных, каждое десятое должно быть, кроме того, оцифровано. У нониуса должно быть оцифровано каждое второе деление. Тщательно пересчитав все деления шкалы, убеждаются в отсутствии пропусков или лишних делений.

9. Устанавливая нониус в трех-четырех различных местах шкалы на совпадение 10-го деления, проверяют с помощью лупы правильность нониуса. Крайние деления нониуса должны при этом точно совпадать с соответствующими делениями шкалы барометра; между ними должно быть 19 делений шкалы.

10. Приведя нижний срез (нуль) нониуса в кажущееся соприкосновение с вершиной мениска ртути в барометрической трубке, на-глаз просматривают нижний срез нониуса и срез кольца, скользящего по внутренней поверхности оправы барометра, на котором укреплен нониус. В положении касания к мениску оба среза должны лежать в одной плоскости, быть горизонтальными, не иметь шероховатостей, заусе́ниц и скоса.

11. При достаточной центровке барометрической трубки в оправе и при положении глаза против середины прорези на уровне мениска оба просвета по сторонам мениска должны быть одинаковыми.

12. Осматривая барометрическую трубку, удостоверяются в том, что длина ее верхнего конца, считая от 760-го деления шкалы барометра кверху, не меньше 7 *см*. Это можно измерить по шкале барометра.

13. Смотря на просвет вдоль стенок барометрической трубки, параллельно краям прорези, убеждаются в том, что она приблизительно цилиндрична, во всяком случае настолько, чтобы не искажать выпуклую форму мениска по всей длине видимой части трубки. Трубка не должна иметь царапин, пузырьков и других технических дефектов стекла, легко обнаруживаемых на просвет в прорезь оправы или на фоне ртути.

14. Винт для доступа воздуха в чашке барометра должен иметь кожаную или картонную прокладку—шайбу.

15. Термометр-атташе, укрепленный в особом гнезде на нижней половине оправы барометра, должен быть снабжен клеймом и проверочным номером, вытравленным на его стекле.

Допуски

Инструментальная ошибка и изменение поправок в разных местах шкалы на каждые 80 *мм* не должны превышать 0,2 *мм* (например,

изменение поправок от 790 до 600 *мм* не должно быть больше 0,5 *мм*). Изменение поправки должно итти плавно.

Перевозка

Для перевозки барометр снимают с крюка, предварительно плотно закрепив винт на чашке, и прибор осторожно перевертывают чашкой вверх. При этом медленно наклоняют оправу, пока ртуть не заполнит все торичеллиево пространство и не послышится характерный металлический стук, после чего барометр перевертывают.

Затем прибор укладывают в специальный ящик, у которого ручка привинчена ближе к краю, что обеспечивает при переноске большой угол наклона. Чашка должна быть в стороне ручки. На футляр надевают особые муфты, набитые соломой, из которых одна (у чашки прибора) больше другой. Этим также обеспечивается необходимый наклон. В такой упаковке барометр можно перевозить на большие расстояния, если его держать на руках или при перевозках в экипаже положить под конец футляра что-либо мягкое или упругое.

В железнодорожном вагоне прибор лучше всего укрепить на крюке вертикально так, чтобы он не качался и не ударялся о стену.

Во время перевозки ни разу не допускать перевертывания прибора чашкой вниз, отчего прибор неминуемо пострадает ввиду проникновения пузырьков воздуха.

После перевозки необходимо проверить вакуум. Для этого весьма осторожно (чтобы не разбить столбиком ртути стекло) слегка наклоняют прибор для получения характерного звука; если он чистый, металлический, следовательно, воздуха в барометре нет, если звук глухой, то в барометр попал воздух, и он неисправен.

2. БАРОМЕТР-АНЕРОИД

Внешний осмотр

1. Анероид ставят на стол и убеждаются в том, что в передаточной части его механизма нет трения. Для этого постукивают пальцем по стеклу прибора, поочередно с двух сторон стрелки, наблюдая при этом за ее перемещением по шкале. За исходное положение стрелки принимают положение после первого легкого постукивания. Невозвращение стрелки к исходному положению, определяющее величину трения и люфта, допускается в пределах $\pm$ 0,2 деления шкалы.

2. Следует убедиться в том, что механизм анероида прочно укреплен и не перемещается при потряхивании прибора.

3. Термометр-атташе должен плотно прилегать к циферблату, стекло не должно иметь трещин, а ртутный столбик разрывов. Ре-

зервуар термометра не должен выступать из-под циферблата в прорезь.

4. При осмотре стрелки анероида следует обратить внимание на то, чтобы она была совершенно прямая, совпадала с направлением делений, была без заусениц и утолщений на конце (ширина конца ее не больше ширины штриха шкалы) и не заходила больше чем на половину длины делений. Необходимо также убедиться, что конец стрелки отступает от циферблата миллиметра на два.

Примечание. У некоторых станционных анероидов контрольная стрелка прикрепляется к стеклу прибора. При проверке такого анероида следует посмотреть, совпадает ли ось контрольной стрелки с основной осью и доходит ли до шкалы конец ее. Необходимо, чтобы она передвигалась с некоторым трением.

5. Шкалы приборов должны быть нанесены четко, без пропуска делений и цифр. Штрихи температурной шкалы термометра-атташе должны доходить до прорези.

6. Перевертывая анероид вверх дном, убеждаются, что винт, служащий для перевода стрелки, находится в центре отверстия и имеет плавный ход. Чтобы проверить последнее, поворачивают винт отверткой не больше чем на четверть оборота и обязательно в одну и другую стороны.

7. Стекло станционного анероида, придерживаемое пружинящим кольцом, должно плотно прижиматься и не иметь перемещений. Впрочем, перемещение стекла не всегда является причиной брака, так как в некоторых случаях достаточно нажать в нескольких местах на кольцо, чтобы оно плотно прижало стекло к корпусу прибора.

8. Стекла анероидов не должны иметь технических дефектов, затрудняющих производство отсчетов, а корпуса приборов должны быть соответствующим образом тщательно отделаны. Анероид, не удовлетворяющий хотя бы одному из предъявляемых требований, бракуется и дальнейшей проверке не подвергается.

Допуски

(Анероид первичной проверки)

1. Температурный коэфициент не должен превышать $\pm 0{,}1$ *мм*.

2. Шкаловая поправка на крайних точках, т. е. от 790 до 770 и от 620 до 600 *мм*, не должна превышать $\pm 1{,}0$ *мм* на 10 *мм* шкалы. Между точками 770—620 *мм* шкаловая поправка не должна превышать $\pm 0{,}5$ *мм*.

Эксплоатация

Анероид сверяется с ртутным барометром не менее одного раза в год, а также всякий раз после перевозки для контроля постоянства добавочной поправки. Сравнение ведут 5—10 и более

дней при разных давлениях, исправленных на температуру и на шкалу, а у ртутного — и на остальные поправки. Вычисляя среднее значение, из сравнений обнаруживают, изменилась ли поправка, и записывают результаты в аттестат прибора (с указанием даты). При расхождениях пользуются новой добавочной поправкой.

Анероиды имеют достаточно мягкую обшивку футляра, а поэтому при перевозке предохраняются только от толчков мягкой амортизацией.

3. БАРОГРАФ

Внешний осмотр

1. Стекла футляра должны быть прозрачные, чистые, без значительных технических дефектов и плотно укреплены в крышке.

2. Крышка должна быть укреплена на петлях и застегиваться двумя крючками.

3. Отдельные части прибора — колонки передаточной системы, ось барабана, подкладное зубчатое колесо, столбик коробок Види, квадратный движок — должны быть плотно укреплены на своих местах и не иметь перемещений.

4. Отводка пера должна быть плотно укреплена и при повороте ее доотказа должна отвести носок пера от ленты не менее чем на 5 *мм*.

5. Стрелка пера должна быть гладкая и хорошо рихтована, а рамка стрелкодержателя должна быть верхним краем своим наклонена внутрь прибора.

6. Винт, крепящий стрелкодержатель в рамке, должен иметь запасный ход и плавно действовать.

7. При горизонтальном положении пера (на середине ленты) все рычаги передаточной системы должны быть по возможности горизонтальны, а тяги — вертикальны; перо при движении должно описывать дуги, концентрические с часовыми дугами на ленте, и прижиматься к барабану равномерно по всей его высоте.

8. Установочный винт должен иметь запасный ход и плавно двигаться.

Допуски

1. Люфт барабана должен быть не больше $^1/_4$ расстояния между соседними дугами на ленте.

2. Смещение пера по дуге должно быть не больше $^1/_4$ расстояния между двумя соседними дугами на ленте.

3. Скачки при отметках времени для суточных барографов должны быть не больше 0,3 *мм*, а для недельных — не больше 0,5 *мм*.

4. Температурный коэфициент должен быть не больше 0,10 *мм* на 1° С.

5. Изменение поправки на двух соседних точках должно быть не больше 0,5 *мм*.

6. Поправки должны плавно изменяться на протяжении всей шкалы; разница поправок на краях сравнительно с поправкой на уровне 760 *мм* должна быть не больше 1 *мм*.

Уход за самопишущими приборами

В зависимости от конструкции прибора один раз в семь дней, каждые два дня или каждый день необходимо менять бумагу и заводить часы, причем надо действовать в следующем порядке:

1. Открыть ящик прибора.

2. Действуя особым рычагом, выступающим из подставки прибора, отодвинуть от барабана перо с помощью вертикального стержня.

3. Отвинтить гайку с верхней части центральной оси, на которой насажен барабан, и снять барабан, поднимая его кверху.

4 Снять пружинку, прижимающую бумажную ленту к барабану, и, сняв ленту с записью, записать на ленте по карманным часам время (с точностью до минуты), когда прекращена запись.

5. Завести часы, для чего надо вставить ключ в отверстие, закрываемое металлической пробкой, и вращать ключ влево.

6. Наложить на цилиндр новую бумажную ленту так, чтобы левый край ее находил на правый край и приходился как раз в том месте, где вставляется пружинная пластинка. Накладывая бумагу, надо внимательно следить за тем, чтобы она со всех сторон плотно прилегала к поверхности барабана и чтобы нижний край бумаги доходил вплотную до выступа нижнего основания барабана.

7. Добавить, если нужно, чернил в перо, не наполняя, однако, его до краев и отнюдь не переполняя. Если перо переполнено, следует снять излишек чернил пропускной бумагой.

8. Поставить барабан с новой лентой на ось, соблюдая осторожность в момент сцепления зубчатых колес, и повернуть его так, чтобы положение пера на ленте соответствовало данному моменту. Для того чтобы барабан точно установить в нужное положение, вращать его следует против часовой стрелки (для уничтожения мертвого хода).

Перед опусканием пера отметить карандашом на ленте по карманным часам момент начала записи (с точностью до 1 мин.).

9. Придвинуть вертикальный стержень так, чтобы перо прикосну-

лось к цилиндру, и, слегка качнув рычаг, убедиться, что кончик пера смочен чернилами и пишет. Для получения хорошей записи необходимо, чтобы трение пера о бумагу было очень мало. Если при наклоне прибора на угол 30—40° перо начинает слегка отходить от барабана, то трение надлежащее; если же перо не отходит от цилиндра, то винтом, находящимся у основания пишущего рычажка, можно добиться меньшего нажима рычажка и получить необходимое трение. Не следует регулировать нажим изгибанием самого рычажка; это можно делать лишь с большой осторожностью и только для восстановления действия указанного винта, когда он почему-либо перестанет регулировать нажим пера.

10. Закрыть крышку. На оборотной стороне ленты следует записать название станции, номер прибора, с которого снята регистрация, дату, когда наложена бумага и когда снята. При большом количестве регистраций без этих пометок их легко перепутать, что до крайности затруднит и может даже сделать невозможным использование этих записей.

При плохом уходе за прибором перо скоро загрязняется и чертит толстую линию. Для очистки перо надо снять, сдвинув с конца рычажка, и положить на несколько часов в воду; затем осторожно вытереть тонким полотном или мягкой кисточкой, стараясь не смять перо и не изогнуть его острия. После этого надо смочить и также насухо вытереть рычажок, пустив каплю масла на его конец в том месте, где надевается перо, и снова надеть перо так, чтобы по возможности оно стало на старое место, иначе длина рычажка изменится и от этого может немного измениться и чувствительность прибора. Чистку пера приходится производить обычно не чаще одного раза в три-четыре месяца.

Если перо почему-либо не пишет, обычно бывает достаточным провести тонкой, но плотной бумагой в расщепе пера, стараясь, однако, не засорить его и не разогнуть острий. Если острия пера смяты или разошлись, лучше заменить его новым.

Употребляемые в ришаровских приборах анилиновые чернила с глицерином сильно втягивают влагу, и потому в очень сырую погоду лишние чернила надо снимать пропускной бумагой, чтобы они не переливались через край и не загрязняли рычажка и всего прибора.

При перевозке самопишущих приборов (барограф, термограф) требуется: отстранить перо от барабана и скрепить рычажок ниткой со стержнем для отводки; стеклянную стенку снаружи обвернуть кусками губчатой резины и завязать; за неимением резины обвернуть толстым слоем стружки или ваты; крючки запереть и весь прибор

упаковать. Часовой цилиндр должен быть прочно укреплен сверху гайкой.

4. ПСИХРОМЕТР АССМАНА

Внешний осмотр

Психрометр Ассмана считается доброкачественным, если при внешнем осмотре обнаружено:

1. Все части прибора хорошо отполированы и никелированы, причем защитные трубки отполированы и никелированы снаружи и внутри. Прибор не имеет вмятин.

2. Головка прибора навинчивается до упора закраиной в верхнюю пластинку термодержателя, имеет спереди окошечко, закрытое листком целлулоида, на котором нанесен вертикальный индекс.

3. Ключ, которым заводится пружина, подходит к прибору. Вентилятор вращается плавно, без трения и стука и делает (у большой модели) 80 об/мин.

4. Внутренние защитные трубки изолированы от внешних трубок тонкими эбонитовыми кольцами.

5. Конец основной соединительной трубки не выступает в тройник.

6. Внутренние каналы основной трубки тройника чисты и не имеют зазубрин, а внутренние диаметры соединительных эбонитовых колец и прокладок одинаковы с диаметром защитной трубки.

7. Внешние защитные трубки ввинчиваются в эбонитовые кольца до конца нарезки, а внутренние защитные трубки хорошо центрированы с внешними и кончаются у раструба последних.

Наблюдения по психрометрам дают хорошие результаты тогда, когда за прибором существует тщательный уход: батист сменяется каждый раз при загрязнениях, стакан или пипетка промываются, работа вентилятора проверяется. Батист сменяется и тогда, когда он плохо тянет воду, хотя по виду кажется чистым. Если показания какого-либо из термометров заметно расходятся с показаниями других, следует с соблюдением всех предосторожностей проверить точку 0 по тающему льду или снегу. Если нуль сместился, то все поправки в сертификате следует сдвинуть на соответствующую величину.

Проверка вентилятора

Заведя пружину, ожидают, когда в окошке покажется метка на барабане, и в этот момент задерживают вентилятор куском картона. Снова заводят пружину до конца и отпускают вентилятор, одновременно заметив время. Ожидают, когда в окошке снова после полного

оборота барабана появится метка, и в этот момент отмечают время. Полученное время одного оборота барабана сравнивают с временем которое указано в проверочном сертификате для данного экземпляра психрометра. Если один оборот барабана совершается в большее число секунд, чем указано в сертификате, то, значит, вентиляция слаба. Если сертификатных данных нет, то можно руководствоваться, средней цифрой 80—95 сек. Такого рода проверку необходимо производить время от времени для работающего психрометра Ассмана и обязательно в том случае, если поставлена новая заводная пружина.

5. ГИГРОМЕТР

Внешний осмотр

При осмотре гигрометра необходимо убедиться, что:

1. Волос гигрометра гладкий, без утолщений и заусениц.

2. Заштифтовка волоса у регулировочного винта и у стрелки залакирована.

3. Расстояние от волоса до шкалы не меньше 2—3 *мм*.

4. Регулировочные винты ходят плавно, но с достаточным трением, чтобы при тряске прибора не сбивалась установка стрелки.

5. Муфта лекального и регулировочный винт блочного гигрометров установлены так, что при натянутом волосе возможна дальнейшая регулировка прибора.

6. Шкала гигрометра посеребрена, никелирована или оксидирована.

7. Шкала имеет четкие деления и цифры и плотно укреплена на рамке гигрометра винтами, головки которых утоплены в тело шкалы.

8. Штрихи шкалы, кратные пяти, удлинены; штрихи, кратные десяти, удлинены и оцифрованы: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Шкала гигрометра неравномерная.

9. Держащий стрелку мостик закреплен винтами и не шатается.

10. Стрелка гигрометра утончается к концу; конец стрелки находится на середине коротких штрихов шкалы и отступает от последней по всему ее протяжению на 2—3 *мм*.

11. Стрелка и противовес уравновешены относительно оси вращения. Это необходимо для того, чтобы на показание гигрометра не влияла переменная нагрузка на волос, получающаяся вследствие неуравновешенности стрелки, так как при разных углах наклона ее (различные влажности) возникает неодинаковый момент силы вокруг оси вращения стрелки.

Для проверки уравновешенности стрелки гигрометров блочной системы следует: поддерживая грузик рукой, поставить рамку прибора в горизонтальное положение, т. е. так, чтобы шкала его стала ребром. При таком положении гигрометра стрелка должна находиться в безразличном равновесии.

У лекального гигрометра уравновешенность стрелки проверить нельзя, так как под действием веса грузика стрелка будет стремиться занять положение, близкое к горизонтальному, а потому, как правило, стрелка лекального гигрометра уравновешивается в процессе производства.

12. При осмотре лекального гигрометра следует также убедиться, что рычажок с грузиком завинчен до конца нарезки на нем.

Для проверки правильной затяжки винтом квадратного рычажка в утолщении оси следует слегка подтянуть лекала за грузик. Если при этом квадратный рычажок сместится, то крепление ненадежное; такой гигрометр следует вновь отрегулировать.

13. Ось стрелки не должна иметь сильного трения. Для того чтобы это обнаружить, надо, отсчитав показание стрелки, отвести ее влево от занимаемого положения. Отпущенная затем стрелка должна возвратиться в свое первоначальное положение плавно и без скачков.

14. У блочных гигрометров шелковинка должна быть такой длины, чтобы грузик находился немного ниже противовеса стрелки.

15. Рамка гигрометра, мостик и верхняя перекладина должны быть защищены от коррозии.

Допуски

Поправки гигрометра должны изменяться плавно. Разница показаний гигрометра по сравнению с показаниями психрометра Ассмана на всех точках при проверке в обоих направлениях не должна превышать $\pm 5\%$.

Изменение показаний гигрометра в промежутке от 90 до 100% влажности не должно быть меньше пятидесяти процентов изменения показаний психрометра в этом же промежутке влажностей.

Расхождение показаний гигрометра в начале и в конце проверки, т. е. при изменении влажности на 100%, не должно быть больше $\pm 2\%$.

Общая чувствительность волоса в пределах влажности 35—100% должна быть не больше чем на 10% и не меньше чем на 5% против истинной влажности, показываемой психрометром.

Уход и эксплоатация

Гигрометр требует тщательного ухода. Иногда стрелка задерживается от трения в оси, что обнаруживается по большим расхожде-

ниям с показаниями психрометра или по неизменяющимся показаниям на шкале. Следует слегка постучать по прибору и толкнуть осторожно стрелку влево к меньшим значениям шкалы. Если стрелка не вернется назад, а задержится в новом месте, следует гигрометр снять со штатива, стараясь не растянуть и не оборвать волос, и внести в помещение. Отняв ось со стрелкой, повертеть концом отточенной и смоченной в керосине спички в углублениях, где ходит стрелка, так же осторожно протереть концы оси и прибор собрать.

При эксплоатации гигрометра не следует растягивать волос, а также стараться не капнуть на него маслом или керосином. Волос мало страдает от запыления, но если случится, что чувствительность прибора понизилась от загрязнения, следует разобрать осторожно прибор, отнюдь не открепляя концов волоса от зажима, погрузить волос в плоскую тарелку с чистой водой на 20—30 мин. и легко провести по волосу три-четыре раза мягкой кисточкой для удаления отмокшей пыли. После этого собрать прибор и поставить его на несколько часов по возможности в сырое помещение. Очищенный волос сначала укоротится, а через сутки снова будет иметь первоначальную длину. Все операции следует производить заблаговременно до морозов, чтобы успеть составить „кривую поправок".

Случается, что прибор покрывается изморозью. В таких случаях отнюдь не следует прибегать к механической очистке (оборвется волос), а внести гигрометр в теплое помещение, дать изморози растаять и медленно просушить прибор.

Если замечается в сырую погоду упорный переход стрелки за шкалу (более 100%), то с помощью верхнего винта следует отвести стрелку на пять-десять делений влево, все время постукивая по рамке; все поправки необходимо изменить на соответствующую величину. Если отклонение от шкалы не превышает 1 — 2% и дело происходит зимой, то лучше пользоваться экстраполированными отсчетами, записывая на-глаз: 101? 102?

При расхождениях с показаниями психрометра на 5—7% в других участках шкалы стрелку не передвигают, а пользуются табличкой исправлений.

Гигрометр не дает истинной величины относительной влажности, если его показания не сравниваются с показаниями психрометра.

Поэтому необходимо, чтобы сравнениями с показаниями психрометра были надежно выяснены поправки гигрометра в разных местах его шкалы, и, кроме того, необходимо убедиться в достаточном постоянстве этих поправок. Только тогда можно иметь уверенность в пригодности поправок и на дальнейшее время, при том, конечно, условии,

что стрелку гигрометра не придется переставлять и исправность его ничем не нарушится.

Поэтому особенно важно подготовить гигрометр еще с осени, чтобы была гарантирована правильная его работа зимой до самой весны.

По последним срочным (или по специальным) наблюдениям влажности по обоим приборам за какой-нибудь период, например за июль, наблюдатель составляет таблицу поправок гигрометра, т. е. разностей: относительная влажность по психрометру минус показание гигрометра (в %), например:

психрометр	гигрометр	поправки
97	100	— 3
85	84	+ 1
90	92	— 2
76	72	+ 4

Для определения степени постоянства этих поправок в каком-нибудь месте шкалы, например при показаниях от 95 до 91%, следует отобрать отдельно все случаи, например за июль, когда гигрометр показывал 95, 94, 93, 92 или 91%. Допустим, что таких случаев за месяц набралось 8 и все они давали такие поправки при показаниях от 95 до 91%:

поправки	средняя поправка
—1, —3, +3, 0, —3, —5, —1, +2	—1

Из этих цифр заключаем, что в среднем для этого места шкалы поправка в июле была —1 с наибольшими колебаниями от —5 до +3, т. е. на 8 делений.

То же самое можно сделать для других мест шкалы, например, от 100 до 96, от 90 до 86, от 85 до 81% и т. д.

Хорошим дополнительным контролем является также сравнение средних поправок, полученных для какого-нибудь места шкалы за два смежных месяца или отдельно за первую и вторую половины месяца, например:

при показаниях	средняя поправка за июль	средняя поправка за август
100 — 96	+ 2	+ 1
95 — 91	— 1	— 3
90 — 86	— 3	— 2
85 — 81	0	— 1

и т. д.

Если при такого рода контроле гигрометра обнаружится, что отдельные поправки в каком-нибудь месте шкалы сильно колеблются от одного раза к другому, необходимо прежде всего проверить, исправно ли движение стрелки гигрометра (не задевает ли стрелка, нет ли трения в осях, правильно ли положение грузика и т. д.). Кроме

того, наблюдатель должен проверить правильность наблюдений по психрометру, достаточно ли смочен батист при отсчетах, не загрязнен ли он, успевает ли устанавливаться показание смоченного термометра, наконец, исправны ли оба психрометрических термометра.

Можно считать состояние гигрометра в общем удовлетворительным, если отдельные поправки в каждом ряду (в пределах шкалы 95—91% или других) колеблются не более чем на 8—10%; если же пределы колебания больше 15% (притом внешне гигрометр и психрометр исправны), то волос гигрометра неудовлетворительного качества.

Из рассмотрения поправок на больших влажностях, например от 100 до 96 и от 96 до 91%, легко заранее судить о большей или меньшей вероятности отклонения стрелки за 100-е деление шкалы при полном насыщении воздуха парами воды (когда истинное значение относительной влажности равно 100%). Отклонение весьма вероятно, если поправки при показаниях свыше 96% имеют большую величину и знак плюс.

6. ТЕРМОГРАФ

Внешний осмотр

При осмотре термографа необходимо убедиться, что:

1. Весь прибор и отдельные его детали прочно смонтированы.
2. Основание и крышка прибора с внешней и с внутренней сторон покрыты ровным и гладким слоем краски.
3. Стекло крышки прозрачно, чисто, без пузырьков и других дефектов, и плотно укреплено в крышке.
4. Крышка прибора не имеет трещин по углам, в которых спаяны ее боковые грани. Откинутая назад крышка опирается на вертикальную стенку корпуса, образуя с ней тупой угол, и удерживается в таком положении.
5. Затвор крышки работает исправно и надежно.
6. Части прибора, подверженные окислению, оксидированы или никелированы.
7. Приемная бурдоновская коробка имеет правильную форму с закругленными краями, не помята и не имеет вздутия.
8. Стержень, идущий от бурдоновской коробки, проходит в центре продольной прорези, сделанной в корпусе.
9. Обе горизонтальные колонки и ось между ними одинаковой длины и находятся в одной горизонтальной плоскости.
10. Квадратный движок закреплен на оси винтом, не смещается при нажатии на него, и конец его не задевает за корпус прибора.

11. Винт, крепящий снизу угольник отводки к основной пластинке прибора, не вращается при движении отводки.

12. Защита приемной части прочна, и спицы в ней все припаяны.

13. Перо перемещается по всей часовой дуге ленты.

Для проверки этого вращают ключом установочный винт прибора, опускают перо до самого низа ленты или, наоборот, поднимают до самого верха, затем, поворачивая барабан, ставят перо на одну из тонких часовых дуг и тем же ключом перемещают перо по всей дуге. Отклонение пера от дуги должно быть в пределах допуска.

Примечание. Действовать рукой непосредственно на пишущий рычаг пера нельзя, чтобы не нарушить упругого действия бурдоновской коробки.

При перемещении пера одновременно проверяют, одинаково ли оно прижато как вверху, так и внизу ленты. Неправильный и неодинаковый прижим пера по дуге ленты указывает на неправильную установку оси часового барабана.

14. Установочный винт пера имеет запасный ход и плавно движется.

15. Ключи для перестановки пера и завода часов, приложенные к термографу, подходят к нему.

Допуски

1. Смещение пера по дуге не должно быть больше $^1/_4$ расстояния между двумя соседними дугами на ленте.

2. Поправка по всей шкале термографа от —20 до +30° С не должна превышать ±2° и должна иметь по всей шкале плавный ход.

Уход и эксплоатация — см. барограф.

7. ГИГРОГРАФ

Внешний осмотр

При осмотре гигрографа следует убедиться, что:

1. Корпус и крышка прибора покрыты ровным слоем краски как с внешней стороны, так и с внутренней.

2. Стекло крышки прозрачное, без значительных технических дефектов и плотно укреплено в крышке.

3. Затвор работает исправно и надежно.

4. Отдельные части прибора — колонки передаточной системы, ось барабана, зубчатое колесо, рамка, на которой крепится пучок волос,— плотно без перекосов укреплены на своих местах и не имеют смещений.

5. Части прибора, подверженные коррозии, защищены тем или другим видом обработки.

6. Проволочная сетка, служащая защитой приемной части, имеет сбоку отверстие для доступа к установочному винту, а сверху — выемку для возможности откидывания крышки.

7. Установочный винт соответствует размеру ключа, имеет запасный ход и плавно двигается.

8. Пучок волос натянут равномерно, без разрывов и провисания отдельных волос. Концы пучка надежно закреплены во втулках и зашеллачены.

9. Отвод пера от ленты возможен не менее чем на 5 *мм*.

10. Прижимной винт стрелки пера имеет запасный ход, а стрелка гладкая.

11. Перо описывает дуги, концентричные часовым дугам в пределах допуска (см. ниже), прижимается к ленте по всей ее высоте с одинаковым трением и опускается до нулевого деления ленты.

12. Оси и рычаги передаточной системы имеют люфт в местах сцепления.

13. Скользящие дуги находятся в центре продольной прорези в корпусе и не имеют перекосов относительно друг друга.

14. При горизонтальном положении пера (на середине ленты) квадратный движок приблизительно горизонтален, а скользящие дуги сходятся приблизительно на середине окружностей.

Допуски

Допуски гигрографа отличаются от допусков гигрометра только тем, что разница показаний гигрографа по сравнению с показаниями психрометра Ассмана на всех точках при проверке в обоих направлениях не должна быть больше $\pm$ 6%, а не $+5$%, как у гигрометра.

Уход и эксплоатация — см. барограф.

8. АНЕМОМЕТР ФУССА

Внешний осмотр заключается в проверке нормального вращения робинзоновых полушарий, отсутствия погнутости оси и исправности арретира.

Перевозка анемометров не вызывает особых затруднений, так как они имеют достаточно амортизированную упаковку.

9. ВЕТРОМЕР АРКАДЬЕВА

Размеры доски 100 $\times$ 120 *мм*. Допуски $\pm$ 1 *мм* на ширину и длину.

Вес железной доски	64 *г* $\pm$ 1,5 *г*
„ алюминиевой доски	16 „ $\pm$ 0,7 „
„ бристолевой доски	4 „ $\pm$ 0,3 „
Размеры рамки	132 $\times$ 112 *мм* $\pm$ 3 *мм*

10. ДОЖДЕМЕР

Приемная площадь дождемерного ведра должна соответствовать шаблону, площадь которого равна 500 $см^2$. При проверке площади

измерением диаметра последний должен быть равен 252,2 *мм*±0,5 *мм*. Высота ведра должна быть 395 *мм* ± 5 *мм*, высота сливного края носка от дна ведра 190 *мм* ± 5 *мм*, внутренний диаметр тагана 260 *мм* ± 5 *мм*, высота верхнего среза тагана от доски его 145 *мм*± ±2 *мм*, диаметр верхнего сечения защиты Нифера 755 *мм* ± 5 *мм*, высота защиты должна быть равна 400 *мм* ± 5 *мм*.

11. ФЛЮГЕР ВИЛЬДА

Установка флюгера

Для правильного определения направления и скорости ветра флюгер следует установить в такое положение, чтобы ветер доходил до него свободно и без искажений.

На метеорологических станциях флюгер обычно устанавливают на открытом месте на отдельном столбе так, чтобы он находился на высоте 8—10 *м* над почвой.

Если соседние здания закрывают флюгер от ветра, то его можно поставить на крыше здания, но при этом необходимо, чтобы флюгер возвышался над крышей не меньше чем на 4 *м*.

При установках флюгера на крыше рекомендуется сооружать на крыше площадку и уже на ней устанавливать столб с флюгером В таких случаях наблюдения ветра по флюгеру следует вести находясь на этой площадке, а не с земли.

Устанавливать флюгеры на очень высоких столбах не рекомендуется, так как при этом наблюдения в темную часть суток становятся мало надежными.

При установке флюгера вблизи каких-либо высоких предметов (деревья, здания и т. п.) следует иметь в виду, что искажения воздушного потока от этих предметов могут сказываться даже на расстоянии, превышающем 20-кратную высоту этих предметов. Поэтому столб с флюгером следует относить от высоких предметов на расстояние, не меньшее, чем 20-кратное превышение этих предметов относительно столба флюгера.

Столб для флюгера рекомендуется выбирать сухим, причем не следует брать таких столбов, у которых трещины вдоль столба идут по винтовой линии, так как такие столбы имеют тенденцию к дальнейшему закручиванию, отчего сбивается ориентировка флюгера.

Так как при работе флюгера весьма часто необходимо бывает его осмотреть, то следует на столбе сделать ступеньки.

Для установки флюгера заготовляют узкую яму в виде траншеи глубиной 1,5—2 *м*, куда опускают комлевый конец столба. Перед

тем как устанавливать столб, в верхний конец его ввинчивают при помощи гаечного ключа основной стержень флюгера, наблюдая за тем, чтобы этот стержень строго шел по оси столба. На стержень надевают собранный флюгер и столб в таком виде осторожно поднимают, постепенно опуская в яму нижний комлевый конец. Для облегчения этой операции следует поставить в яму доску, по которой мог бы скользить комлевый конец столба. Этот конец столба для предохранения от загнивания полезно немного обжечь или осмолить.

После установки столба следует хорошо утрамбовать землю, поливая ее при этом водой.

Ориентировка флюгера

Установленный флюгер следует правильно ориентировать по странам света, для чего штифт с буквой *N* необходимо установить точно на астрономический север.

Для ориентировки флюгера можно пользоваться или хорошо проверенными часами или компасом. Рассмотрим эти два способа.

Ориентировка флюгера по полуденной линии. Для этой ориентировки нужно предварительно проверить свои часы и быть уверенным в том, что они идут правильно по местному среднему солнечному времени.

Из таблицы „Среднее местное время в истинный полдень" выбирают величину среднего времени в момент наступления истинного полдня на тот день, в который хотят проверить ориентировку флюгера. Незадолго до наступления истинного полдня приходят к флюгеру и становятся с северной стороны столба. В тот момент, когда часы наблюдателя будут показывать время, выбранное из таблицы, в тень, отбрасываемую столбом флюгера, втыкают заранее приготовленный колышек. Если часы наблюдателя верно шли по местному среднему времени, то направление колышек — столб флюгера является направлением полуденной линии, или меридианом данного места.

В дальнейшем ориентировку флюгера следует производить вдвоем. Для этой цели наблюдатель становится на меридиане, т. е. имеет перед собой на одной линии колышек и столб флюгера, а его помощник поднимается к флюгеру и, открутив на несколько оборотов штифт с буквой *N*, освобождает тем самым муфту, так что она может свободно вращаться на оси флюгера. Далее по указанию наблюдателя помощник поворачивает муфту со штифтами до тех пор, пока штифт с буквой *N*, направленный на север, не совпадет с плоскостью

меридиана. В этом положении флюгера, не сдвигая муфты, помощник завинчивает штифт с буквой *N* и тем самым закрепляет муфту.

О правильном положении штифта с буквой *N* легко судить, наблюдая снизу: в тот момент, когда этот штифт направлен точно на север, наблюдателю, стоящему точно на полуденной линии, видно, что буква *N* при проектировании ее на ось флюгера делится осью как раз пополам.

Ориентировка флюгера по компасу. Зная величину магнитного склонения, становятся с компасом с южной стороны столба флюгера на расстоянии, примерно равном двойной высоте столба. Далее, перемещаясь по окружности, центром которой является столб флюгера, ищут такое положение, при котором направление через центр компаса и столб флюгера составляет с северным концом магнитной стрелки угол склонения. Это направление и является направлением истинного меридиана данного места.

Уход за флюгером

Необходимо следить за исправной работой флюгера на метеорологической станции. Каждые три месяца следует проверять его ориентировку, пользуясь методами, указанными выше. Следует также следить за исправностью действия флюгарки. При нарушении вертикальности основного стержня флюгера происходит трение трубки с флюгаркой в нижнем конце, и флюгарка начинает неверно показывать направление ветра, особенно при слабых ветрах.

Для устранения указанных недостатков в работе флюгарки не следует смазывать флюгер, так как со временем смазка обязательно загустеет (особенно в морозы) и флюгер начнет работать еще хуже. Единственно, что можно рекомендовать в этом случае, это — после устранения непосредственной причины трения хорошенько промыть трубку и протереть основной стержень флюгера керосином.

Следует также следить за исправным действием доски, колебания которой должны быть легкими. Так же, как и в флюгарке, здесь не следует прибегать ни к какой смазке, за исключением керосина. В случае повреждения доски ее следует исправить, не забывая при этом, что вес доски должен быть определенным (200 или 800 *г*).

Допуски

Размеры доски могут отклоняться на ± 1 *мм*, вес — на $\pm 1{,}5$ и ± 6 *г*. Ошибки в углах штифтов должны быть не больше $^1/_4$ толщины штифта на конце.

12. ХРОНОМЕТР

Хранение и завод

1. Хронометр хранится в помещении аэрометеорологической станции.

2. Хронометр следует заводить ежедневно в одно и то же время. Хронометр заводится до показания индексом завода цифры „8".

3. Для завода хронометр перевертывают, отводят диск и вставляют в открывшееся отверстие ключ. Ключ имеет трещотку, так что вращение ключа в обратную сторону исключено. Когда ключ вставлен, медленно и плавно вращают его до тех пор, пока стрелка, показывающая число часов завода, не дойдет до деления 8. На этом завод кончают.

4. Хронометры должны быть установлены в таком месте, в котором полностью исключается возможность случайных толчков. Стол или подставка, на которой они стоят, должны быть массивными, прочными и не качаться.

5. Хронометры должны стоять с открытым карданным подвесом.

6. Ящик должен быть привинчен к столу двумя шурупами, для чего нужно воспользоваться специальными отверстиями.

7. Внутренний ящик должен быть всегда закрыт и открываться только при отсчетах времени по хронометру.

8. Помещение, в котором хранятся хронометры, должно иметь по возможности постоянную температуру.

9. При хронометрах должен находиться термометр, имеющий аттестат.

10. Переводить стрелки хронометра воспрещается.

11. Если хронометр почему-либо остановился, то его следует сначала завести, затем наклонить на осях кардана на 90° так, чтобы его можно было поворачивать вокруг оси, перпендикулярной к крышке хронометра. Если повернуть хронометр вокруг этой оси, то он пойдет.

Примечание. При пуске хронометра нельзя поворачивать его слишком резко.

Перевозка

1. Карданный подвес перевозимых или переносимых хронометров должен быть заперт.

2. При транспортировании хронометр должен находиться в ящике с мягкой обивкой.

3. Лучшим способом транспортировки хронометра является переноска его на руках. Для этого застегивают ремень наружного ящика и переносят ящик на этом ремне.

4. При переноске на руках нужно избегать раскачивания хронометра и толчков.

5 Поправка хронометра может сильно измениться вследствие резких поворотов вокруг вертикальной оси. Поэтому при переноске хронометров на руках нельзя их резко поворачивать.

6. Перевозка хронометров на повозках и автомобилях вообще нежелательна. Если такая перевозка неизбежна, то хронометр должен обязательно находиться на руках у специально назначенного лица.

13. ТЕОДОЛИТ АТ

Ориентировка лимба

Перед ориентировкой лимба необходимо установить, какой из нониусов будет служить для отсчетов лимба. Для ориентировки теодолита по буссоли нулевое деление нониуса, предназначенного для отсчетов, подводится точно к делению лимба, соответствующему направлению северного конца магнитной стрелки. Алидаду при этом вращают сначала грубо от руки, затем с помощью микрометрического винта. После этого выключают арретир магнитной стрелки и освобождают стопорный винт лимба. Вращая от руки алидаду вместе с лимбом, северный конец магнитной стрелки приблизительно совмещают с индексом на коробке. Застопорив затем лимб, добиваются точного совмещения северного конца магнитной стрелки с индексом с помощью микрометрического винта лимба. После этого проверяют положение лимба относительно алидады; если лимб смéстился, то все операции следует снова повторить.

Установка считается законченной, если северный конец магнитной стрелки совмещен с индексом, а под нулевым делением нониуса, служащего для отсчета, установлено деление лимба, соответствующее направлению северного конца магнитной стрелки (0° ± склонение).

После ориентировки прибора магнитную стрелку закрепляют с помощью арретира. При ориентировке и наблюдении колено трубы должно быть в положении „мушки вверх".

Для ориентировки теодолита по мире нулевое деление нониуса, служащего для отсчетов, точно подводят к делению лимба, соответствующему азимуту миры. Для этого алидаду вращают сначала от руки, затем — с помощью микрометрического винта. После выключения стопорного винта лимба вращением от руки лимба с алидадой и трубы мушку трубы наводят на миру. Застопорив после этого лимб микрометрическими винтами лимба и вертикального круга, крест нитей совмещают с мирой.

После этого следует проверить положение лимба относительно алидады, и если лимб во время установки сместился, то обе операции нужно повторить. Установка считается законченной, когда при наведении креста нитей на миру под нулевым делением нониуса, служащего для отсчетов, будет находиться деление лимба, выражающего азимут миры. Установка и наблюдения должны производиться при положении трубы „мушки вверх".

Проверка кругов

Трубу теодолита наводят на какой-либо достаточно удаленный, резко очерченный предмет и производят отсчеты по нониусам горизонтального и вертикального кругов. Колено трубы при этом должно быть в положении „мушки вверх". Лимб теодолита может находиться в любом положении, но должен быть обязательно закреплен стопорным винтом.

Затем крест нитей теодолита наводят на тот же предмет при положении колена трубы „мушки вниз", для чего алидаду приходится повернуть на 180°.

По тем же нониусам, которые служили для отсчетов при первом положении трубы, производят вторичные отсчеты при втором положении трубы.

Для вычисления поправки горизонтального круга нужно разность отсчетов по горизонтальному кругу вычесть из 180° и полученную таким образом разность разделить пополам.

Поправка вводится в отсчеты со своим знаком; если разность отсчетов по горизонтальному кругу превысит 180°, то поправка окажется отрицательной. Это значит, что для исправления отсчетов горизонтального круга поправку следует вычитать.

Для вычисления поправки вертикального круга следует сумму отсчетов по вертикальному кругу вычесть из 180° и полученную разность разделить пополам. Эта поправка вводится в отсчеты также со своим знаком.

Отсчеты по обоим нониусам горизонтального круга должны разниться на 180°, однако расхождение отсчетов не будет иметь значения, если установка прибора и отсчеты во время работы будут производиться только по одному из нониусов горизонтального круга.

Для большей точности поправку определяют несколько раз; в отсчеты же вводят среднюю арифметическую величину поправки. Последняя находится как частное от деления суммы нескольких вычисленных поправок на их число.

Приводим ниже пример и схему вычислений при определении поправок кругов теодолита АТ.

Определение поправки вертикального круга

№ отсчета	Отсчет при положении колена трубы: „мушки вверх“	Отсчет при положении колена трубы: „мушки вниз“	Сумма отсчетов	180° минус сумма отсчетов	Поправка	Сумма поправок	Средняя поправка
1	16,7	163,8	180,5	— 0,5	— 0,25	— 0,95	— 0,3
2	23,6	157,1	180,7	— 0,7	— 0,35		
3	11,4	169,3	180,7	— 0,7	— 0,35		

Определение поправки горизонтального круга

№ отсчета	Отсчет при положении колена трубы: „мушки вниз“	Отсчет при положении колена трубы: „мушки вверх“	Разность отсчетов	180° минус разность отсчетов	Поправка	Сумма поправок	Средняя поправка	Примечание
1	217,3	37,8	179,5	+ 0,5	+ 0,25	+ 0,7	+ 0,2	Место наблюдения: Москва, Центральный аэродром. Время наблюдения: 20 мая 1930 г.
2	149,4	329,0	179,6	+ 0,4	+ 0,20			
3	18,3	197,8	179,5	+ 0,5	+ 0,25			

Уход и эксплоатация

Перед производством наблюдений, а также перед ориентировкой по мире следует движением кольца окуляра навести на резкость крест нитей. Наводить на резкость изображения удаленных предметов в теодолите АТ не нужно, так как окуляр в нем установлен постоянно на резкость изображений бесконечно удаленных предметов.

Если при резком изображении креста нитей удаленные предметы видны неясно, нужно отрегулировать окуляр.

Перед наблюдением следует проверить чистоту объектива и окуляра и удалить с них пыль специальной кисточкой.

При ночных наблюдениях нужно соблюдать все правила для дневных наблюдений. Установка прибора такая же, как и при дневных наблюдениях.

Для освещения креста нитей можно воспользоваться электрической лампочкой для карманного фонаря и двумя сухими батарейками для карманных фонарей, соединенными для большего срока работы параллельно. Для этого нужно соединить проводом две коротких

(общий полюс) и две длинных (минус) пластинки батарей. Реостат служит для регулировки яркости освещения креста нитей.

По окончании наблюдений прибор следует убрать в ящик. Необходимо тщательно следить за чистотой линз, не допуская их загрязнения. Абсолютно недопустимо прикасаться к линзам руками, так как при этом на их поверхности остаются частицы кожного жира. Жир с кисти удаляется промывкой ее в теплом насыщенном растворе соды в воде. С поверхности линз жир можно удалить осторожным протиранием их мягкой тряпочкой. Следует держать объектив прибора в футляре, снимая футляр только на время работы. В случаях самой крайней нужды объектив прибора можно вывинтить и протереть с внутренней стороны, завинтив после этого снова доотказа. По возможности надо избегать также вскрытия коробки с призмой для удаления с нее пыли и грязи.

Трущиеся части прибора по мере надобности смазывают маслом, прилагаемым к прибору в специальном флаконе. Рекомендуется смазывать только вертикальную ось прибора, ось лимба червячной нарезки микрометрических винтов и подъемных винтов. Смазка других частей прибора требует полной его разборки и поэтому производится в специальных мастерских. При смазывании надо тщательно следить, чтобы масло не попало в фрикционное кольцо алидады и вертикального круга; в последнем случае может появиться скольжение фрикциона, ввиду чего работа с теодолитом станет невозможной из-за большого мертвого хода микрометрических винтов.

Если наблюдения производились во время мороза, то по окончании наблюдений нужно дать отпотеть прибору и протереть весь теодолит, удалив с него влагу; то же следует сделать и после наблюдений в дождь.

Содержание теодолита в чистоте является основным правилом ухода за ним.

Треноги прибора при хранении должны быть стянуты специальным ремнем, барашки на них должны быть отвинчены (ослаблены).

При перевозках теодолиты прочно закрепляют в ящиках. Желательно в этих случаях прорези для отсчетов закрывать ватой, а свободное пространство в ящике заполнять деревянной стружкой.

14. ПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕДВИЖНЫМИ ТАБЛИЦАМИ

Шаро-пилотная передвижная таблица

Лицевая сторона (А) таблицы служит для определения вертикальной скорости шара-пилота по подъемной силе A (в *г*) и длине окружности C (в *см*).

Для определения табличной вертикальной скорости надо:

1. Найти на шкале C деление, соответствующее измеренной длине окружности.

2. Установить верхний движок так, чтобы деление, найденное по п. 1 на шкале C, совпало с делением, соответствующим измеренной подъемной силе.

3. Прочесть на шкале с надписью „Табличная вертикальная скорость w'" (под стрелкой) искомую вертикальную скорость.

Пример 1. Длина окружности $C = 200$ *см*, подъемная сила $A = 70$ *г*. Определить табличную вертикальную скорость.

Совместив деления „200" и „70", под стрелкой находим искомый ответ: $w' = 130$ *м/мин*.

Для определения исправленной на давление и температуру вертикальной скорости необходимо:

1. Выполнить указания в пп. 1 и 2 для определения табличной вертикальной скорости.

2. Установить нижний движок так, чтобы деление, соответствующее измеренной температуре воздуха, совпало с делением, соответствующим измеренному давлению (на верхней шкале давлений, если оно измерено в миллибарах, и на нижней, если—в миллиметрах).

3. Продолжить мысленно стрелку вниз и под ней на шкале с надписью „Исправленная вертикальная скорость" прочесть искомый ответ.

Пример 2. Табличная вертикальная скорость $w' = 130$ *м/мин*. Давление $p = 600$ *мм* рт. ст.; температура $t = -10°$.

Определить исправленную вертикальную скорость.

Устанавливаем нижний движок до совмещения чисел „600" (нижняя шкала давлений) и „10" (шкала температур).

Перенеся мысленно стрелку на шкалу w, найдем, что $w = 138$ *м/мин*.

Верхняя часть стороны Б таблицы заменяет линейку Соколова. Она дает возможность пересчитать скорость ветра, определенную по картограмме (рассчитанной на стандартную вертикальную скорость шара-пилота в 200 *м/мин*), в скорость ветра, соответствующую действительной вертикальной скорости шара-пилота.

Для решения этой задачи надо:

1. Установить верхний движок так, чтобы в верхнем окне против индекса стало число, соответствующее найденной вертикальной скорости шара-пилота.

2. Найти на шкале v' деление, соответствующее скорости ветра, измеренной по картограмме.

3. Ответ прочесть на шкале v против этого деления.

Пример 3. Найденная вертикальная скорость $w = 100$ *м/мин*; измеренная скорость ветра по картограмме $v' = 20$ *м/сек*. Истинное значение скорости ветра $v = 10$ *м/сек*.

Средняя часть стороны Б таблицы служит для пересчета скоростей, выраженных в одном каком-нибудь измерении, в другие. Например, скорость 18 *км/час* = 5 *м/сек* = 300 *м/мин*.

Нижняя часть стороны Б таблицы служит для определения скорости ветра на заданной высоте, находящейся между двумя высотами, скорости на которых измерены. Для этого надо:

1. Найти разность высот, для которых известна скорость ветра.
2. Найти на шкале с надписью „Высота H" деление, соответствующее определенной по п. 1 разности высот.
3. Найти разность скоростей ветра для тех же высот.
4. Установить нижний движок так, чтобы деление на шкале „Скорость ветра", соответствующее определенной по п. 3 разности скоростей, совпало с делением на шкале „Высота", соответствующим определенной по п. 1 разности высот.
5. Найти разность между заданной и меньшей из двух высот.
6. Против деления на шкале „Высота H", соответствующего определенной по п. 5 разности высот, прочесть на шкале „Скорость ветра v" значение скорости ветра.

Найденную скорость ветра прибавить к скорости, измеренной на меньшей высоте.

Полученная сумма будет искомым ответом.

Пример 4. Скорости ветра на высоте 900 *м* — 11 *м/сек*, на высоте 1200 *м* — 17 *м/сек*. Требуется определить скорость ветра на высоте 1000 *м*.

Разность высот: 1200 — 900 = 300 *м*. Разность скоростей на этих высотах: 17 — 11 = 6 *м/сек*. Разность между заданной и меньшей высотой: 1000 — 900 = 100 *м*. Совместив деления „300" и „6", против деления „100" находим скорость ветра 2 *м/сек*. Искомая скорость ветра будет равна 11 + 2 = 13 *м/сек*.

Передвижная таблица для психрометра Ассмана

Принятые обозначения: t — температура, отсчитанная по сухому термометру, t' — температура, отсчитанная по смоченному термометру, R — относительная влажность, a — абсолютная влажность в миллиметрах, Δa — поправка абсолютной влажности на давление, p — барометрическое давление в *мм* рт. ст., B — барометрическое давление в миллибарах.

Лицевая сторона А линейки содержит шкалы для определения относительной влажности воздуха по психрометру Ассмана. С по-

мощью трех шкал верхнего ряда определяется относительная влажность над льдом для температур (отсчитанных по сухому термометру) от +5° до —12°, с помощью всех остальных шкал — относительная влажность над водой для температур (отсчитанных также по сухому термометру) от —10° до +50°.

Для определения относительной влажности надо:

1. Выбрать одну из шкал t, диапазон температур которой включает температуру, отсчитанную по сухому термометру.

2. Подвести деление, соответствующее отсчету по сухому термометру, на выбранной шкале t под деление, отмеченное точкой, если относительная влажность определяется по левой и средней шкалам R верхнего ряда, или под деление „100", если относительная влажность определяется по всем остальным шкалам R.

3. Заметить на той же шкале t деление, соответствующее отсчету по смоченному термометру, и против этого деления на шкале R прочесть значение искомой относительной влажности, округляя его до 1%.

Пример 1. Получены отсчеты: $t = 23°,6$; $t' = 18°,4$.

Определить R.

Выбираем шкалу, расположенную в пятом сверху ряду, так как t, равное 23°,6, заключается в пределах от 20 до 30°. Подводим деление, соответствующее „23,6" (третья черточка справа от „23") на шкале t, под деление „100" на шкале R. Против деления „18,4" (вторая черточка справа от „18") шкалы t читаем по шкале R значение относительной влажности, равное ~ 61%.

Пример 2. Получены отсчеты: $t = -5°,3$; $t' = -6°,1$ (лед). Определить R.

Отсчеты ведем по средней шкале верхнего ряда. Подводим деление „—5,3" шкалы t (третья черточка слева от деления „—5") под деление, отмеченное точкой на шкале R. Против деления „ — 6,1" на шкале t читаем по шкале R значение R, равное ~ 77%.

Верхняя половина оборотной стороны Б таблицы дает возможность решить следующие задачи:

1. Определить абсолютную влажность воздуха a в миллиметрах по температуре сухого термометра t и заданной относительной влажности R.

2. То же, но по температуре сухого термометра и показанию волосного гигрометра (чаще — для отрицательных температур).

3. Определить упругость насыщающих пространство паров при данной температуре.

4. Определить „влажный дефицит", т. е. разность между упругостью паров, насыщающих пространство при заданной температуре,

и действительной (определенной) упругостью паров при этой же температуре.

Все перечисленные задачи решаются с помощью пяти шкал, четыре из которых расположены на движке и одна — на гильзе.

Когда заданная температура заключается в пределах от —12° до нуля над льдом или от нуля до 50° над водой, то ее устанавливают против индекса в верхнем маленьком окне. Когда заданная температура отрицательная (над водой), то ее устанавливают против индекса во втором сверху маленьком окне.

На гильзе нанесена шкала относительной влажности R от 10 до 100%. Сверху и снизу этой шкалы в прорези видны шкалы упругостей водяных паров a; при этом, когда заданная температура устанавливается в верхнем маленьком окне, то отсчет упругости производят по той шкале a, которая расположена над шкалой R; когда заданная температура устанавливается во втором маленьком окне, то значение упругости находят по шкале a, расположенной под шкалой R.

Для определения абсолютной влажности по заданной температуре и относительной влажности надо:

1. Установить в соответствующем окне температур заданную температуру.

2. На шкале R найти заданную относительную влажность.

3. Против найденного по п. 2 деления относительной влажности прочесть на соответствующей шкале a значение абсолютной влажности; при этом по верхней шкале a — с точностью до 0,1 *мм* и по нижней — с точностью до 0,01 *мм*.

Пример 3. $t = 23°,6$ и $R = 61\%$. Определить по этим данным абсолютную влажность.

Так как заданная температура — положительная, то устанавливаем ее в верхнем маленьком окне (десятые доли — на-глаз). На шкале R отыскиваем деление, соответствующее 61, и на шкале a, расположенной выше шкалы R, против деления „61" шкалы R находим значение абсолютной влажности a, равное ~ 13,3 *мм*.

Пример 4. $t = -8°,5$ (над водой); $R = 65\%$. Определить по этим данным абсолютную влажность.

Так как заданная температура — отрицательная (и над водой), то устанавливаем ее во втором сверху маленьком окне. На шкале R находим деление „65". Против этого деления находим на шкале a, расположенной ниже шкалы R, искомое значение a, равное ~ 1,57 *мм*.

Для определения упругости паров, насыщающих пространство при данной температуре, надо:

1. Установить в соответствующем окне температур заданную температуру.

2. Прочесть искомую упругость паров на соответствующей шкале против деления „100“ шкалы R.

Пример 5. Найти упругость паров, насыщающих пространство при температуре $t = +23°,6$.

Заданную температуру устанавливаем в верхнем окне температур. Против деления „100“ шкалы R на шкале a, расположенной выше шкалы R, находим искомую упругость паров a, равную примерно 22,0 *мм*.

Для определения влажного дефицита надо:

1. Установить в окне температур заданную температуру.

2. Найти на шкале R деление, соответствующее относительной влажности, равной разности между 100%-ной и заданной.

3. Прочесть на соответствующей шкале a против этого деления искомое значение влажного дефицита.

Пример 6. $t = 23°,6$; $R = 61\%$. Определить влажный дефицит.

Устанавливаем в верхнем окне 23°,6 на шкале a, расположенной выше шкалы R, против деления „39“ этой последней (100—61 = 39) находим искомый влажный дефицит, равный 8,5 *мм*.

С помощью нижней половины стороны Б таблицы находится поправка абсолютной влажности на барометрическое давление, выраженное либо в *мм* рт. ст. (третье сверху короткое окно), либо в миллибарах (четвертое короткое окно сверху). Знак поправки определяется надписями „вычитать“ или „прибавлять“, имеющимися слева от этих окон. Для нахождения поправки надо:

1. Установить в одном из окон давлений (в зависимости от давления, выраженного в миллиметрах или миллибарах) заданное давление.

2. Вычислить разность температур сухого и смоченного термометров.

3. Найти на шкале $t - t'$ деление, соответствующее вычисленной по п. 2 разности температур.

4. Прочесть против этого деления на шкале Δa искомую поправку абсолютной влажности на барометрическое давление.

5. Ввести эту поправку в определенную ранее абсолютную влажность со знаком минус или плюс согласно надписи „вычитать“ или „прибавлять“, которая окажется против установки заданного давления.

Пример 7. $t = 23°,6$; $t' = 18°,4$; давление $p = 1040$ *мб*.

Определить поправку абсолютной влажности на давление, исправленную абсолютную влажность и исправленную относительную влажность.

По давлению $B = 1040$ *мб* и $t - t' = 5°,2$ находим, что $\Delta a \approx 0,09$ *мм*. Против давления 1040 *мб* стоит надпись „вычитать“, поэтому поправку Δa надо взять со знаком минус.

Исправленная абсолютная влажность $a - \Delta a = 13{,}3 - 0{,}09 \approx 13{,}2$ *мм* (см. пример 3).

По исправленной абсолютной влажности находим исправленную относительную влажность; для этого надо:

1. В окне t установить $t = 23°{,}6$.

2. На шкале a, расположенной выше шкалы R, найти деление, отвечающее исправленной абсолютной влажности (13,2).

3. Прочесть против этого деления на шкале R исправленную относительную влажность, в нашем примере равную примерно 60,5%.

15. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРУГА МОЛЧАНОВА ДЛЯ РАСЧЕТА БАЛИСТИЧЕСКОГО ВЕТРА

Общее понятие о балистическом ветре

Балистическим ветром называется некоторый рассчитанный ветер, который должен производить на полет снаряда такое же суммарное действие, какое производит на тот же снаряд ветер различных слоев, проходимых снарядом во время полета.

Представим себе траекторию снаряда AC (рис. 8). Так как обычно скорости и направления ветра с высотой не остаются постоянными,

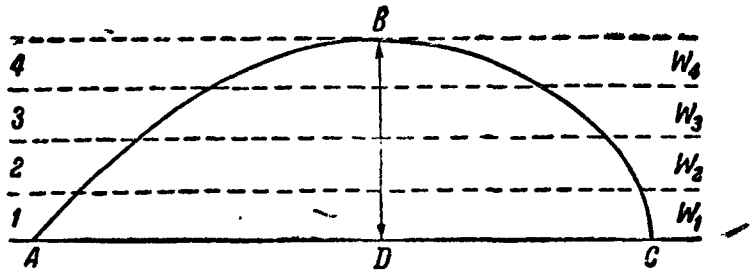


Рис. 8. Траектория снаряда.

а меняются, то весь проходимый снарядом слой можно разбить на некоторое число слоев, в каждом из которых с достаточной точностью ветер можно считать постоянным. Очевидно, каждый из векторов ветра, соответствующих полученным слоям, производит некоторое действие на проходящий через слой снаряд, причем относительно этого действия можно принять, что:

а) оно пропорционально скорости ветра и направлено по направлению ветра;

б) оно пропорционально продолжительности пребывания снаряда в слое, в котором рассматривается действие ветра (это верно для приближенного вычисления балистического ветра).

Тогда действие каждого воздушного слоя на снаряд можно выразить некоторым вектором, направление которого одинаково с на-

правлением ветра в этом слое, а величина определяется скоростью ветра и продолжительностью пребывания в нем снаряда. Если полное время полета снаряда по всей траектории обозначить через T, время пребывания его в каждом отдельном слое — через t_1, t_2, t_3, ... t_i, а скорости ветра в тех же слоях — через W_1, W_2, W_3,... W_i, то величины векторов каждого из взятых нами слоев изобразятся так:

$$W_1\frac{t_1}{T},\quad W_2\frac{t_2}{T},\quad W_3\frac{t_3}{T},\ \ldots\ W_i\frac{t_i}{T}.$$

Каждая из этих величин, отложенная в соответствующем направлении, является вектором данного слоя, иначе говоря, изображает действие на снаряд соответствующего слоя воздуха.

Величины $\frac{t_1}{T}$, $\frac{t_2}{T}$, $\frac{t_3}{T}$ и т. д., т. е. отношения времени пребывания снаряда в данном слое к общей продолжительности полета снаряда, называются весами соответствующих слоев. Задача вычисления балистического ветра сводится к сложению ряда векторов, изображающих действия на снаряд различных слоев атмосферы, через которые проходит траектория. При этом величина каждого из этих векторов равна произведению скорости ветра этого слоя на некоторый коэфициент (вес данного слоя). Направление этих векторов совпадает с направлением ветра в данном слое.

Таким образом, для того чтобы найти вектор действия на снаряд данного слоя, надо знать:

а) скорость ветра данного слоя,

б) направление ветра этого слоя,

в) значение веса данного слоя (коэфициент).

Скорость и направление ветра в данном слое получают из шаропилотных наблюдений или иным способом, а значения коэфициентов (весов) приведены в таблице гл. VI (см. стр. 93).

Техника вычисления

Прибор Молчанова дает возможность графическим путем находить величины векторов слоев атмосферы, которые мы впредь будем называть балистическими составляющими (т. е. произведения скорости ветра W_i на коэфициент $\frac{t_i}{T}$). Нанеся эти составляющие на целлулоидный диск в соответствующих направлениях, мы определим их геометрическую сумму, т. е. равнодействующую всех отдельных слоев, или балистический ветер.

Пример. Пусть для слоя 0—400 *м* скорость ветра 8 *м/сек* и направление 240°, для слоя 400—800 *м* — скорость ветра 10 *м/сек* и направление 245°, для слоя 800—1200 *м* — скорость ветра 11 *м/сек* и направление 249°.

Возьмем высоту траектории 1200 *м*. Она разбивается на три слоя по 400 *м*. Балистическую составляющую первого слоя находим по табличке, помещенной в левом верхнем углу прибора, с надписью „слой I". Для этого ищем пересечение горизонтальной строки, соответствующей трехслойной траектории (3-я строка сверху), с вертикальным столбцом, соответствующим скорости ветра в этом слое (8-й столбец справа). Находим 1,4.

Аналогично находим балистические составляющие второго и третьего слоев; пользуясь табличками „слой II" и „слой III", получим 2,4 и 6,4.

Определив величину первой балистической составляющей, надо ее отложить в соответствующем направлении на целлулоидный круг.

Рассмотрим процесс нанесения балистических составляющих на целлулоидный круг по нашему примеру.

Так как полученная нами первая балистическая составляющая равна 1,44 или, округлив, 1,5 деления, то откладываем эти 1,5 деления по направлению дующего в этом слое ветра (т. е. 60°, так как 240 — 180° = 60°). Балистическую составляющую второго слоя, равную 2,4, откладываем из конца первой балистической составляющей по направлению ветра во втором слое (65°).

Если целлулоидный круг не был сдвинут и линии сетки, таким образом, остались параллельными направлению ветра во втором слое, то для геометрического сложения второй составляющей с первой следует отсчитать от конца первого вектора по делениям сетки, параллельным направлению ветра во втором слое, такое число делений, какое мы получили для второй составляющей.

Величину третьей балистической составляющей, равную 6,4, прибавляем к первым двум составляющим, откладывая равное ей число делений от конца второй балистической составляющей по направлению 249—180° = 69°. Последняя полученная точка, очевидно, и будет концом полной суммы всех трех составляющих.

Для определения величины этой суммы поворачиваем целлулоидный круг так, чтобы третья точка оказалась на одном из диаметров внутреннего круга, и отсчитываем по нему число делений от центра до данной точки. Это и будет величиной балистического ветра до высоты 1200 *м*. Направление балистического ветра получим по делениям целлулоидного круга против того его конца, откуда дует ветер. Если же требуется определить направление, куда дует ве-

тер, то получаем его по тому концу диаметра, куда направлен измеряемый вектор. В нашем случае скорость балистического ветра оказалась равной 10,2 *м/сек* и направление ветра (откуда) 247°.

Может случиться, что одна из промежуточных точек окажется близко к краю прибора и поэтому прибавление к ней следующей составляющей окажется невозможным. В этом случае следует, установив целлулоидный круг на последнюю из отложенных точек, отложить ее снова на уменьшенном в несколько раз расстоянии от центра и продолжать дальнейшее суммирование от новой точки, но уже уменьшая новые составляющие во столько раз, во сколько было уменьшено указанное выше расстояние. При вычислении окончательной суммы следует полученное число снова соответственно увеличить.

Так определяется обычно балистический ветер, когда действительный ветер определен на аэростате или самолете. При использовании шаро-пилотных наблюдений можно поступить проще: не определять ветер, а использовать вертикальные и горизонтальные углы, отсчитанные на теодолите. При этом требуется иметь еще построительную линейку Михайловского.

ГЛАВА VIII

ПРИЕМНИКИ И АККУМУЛЯТОРЫ

(Уход и эксплоатация)

1. ПРИЕМНИК ПД-4

Питание приемника

Анодная батарея $V_а = 160$ V с выводом от +80 V.

Батарея накала $V_н = 4—5$ V.

Общий ток накала $I_н = 350$ mA.

Общий анодный ток, потребный приемнику, равен 10 mA.

Напряжение питания подводится к приемнику с помощью пятипроводного кабеля, оканчивающегося штепсельной вилкой, которая вдвигается в колодку питания, находящуюся на передней панели приемника.

К проводам кабеля согласно надписям на концах подключаются полюса батарей анода и накала и, кроме того, средняя точка анодной батареи (+80 V).

По схеме приемника напряжение +160 V подается на аноды обеих ламп усилителя низкой частоты и на анод лампы СБ-112, на анод детекторной лампы и на экранирующую сетку лампы СБ-112 подается + 80 V.

Включение приемника и управление им

1. Открыть приемник и установить в него лампы и комплект катушек, предназначенный для того диапазона волн, в пределах которого предполагается вести прием.

Катушки должны быть установлены в следующем порядке:

а) катушка антенной связи (с надписью „А") устанавливается в станок, находящийся в левой стороне приемника;

б) контурная катушка, имеющая в последней строке надписи цифру „1" (катушка первого контура), устанавливается в левой стороне приемника;

в) контурная катушка, на которой в последней строке надписи стоит цифра „2" (катушка второго контура), устанавливается в правой стороне приемника;

г) катушка обратной связи (имеет надпись „ОС") устанавливается в станок, находящийся в правой стороне приемника.

Все катушки должны быть установлены так, чтобы надписи на их каркасах читались прямо со стороны передней панели приемника.

Лампы устанавливаются следующим образом:

а) лампа УБ-107 ставится в ламповую панель, находящуюся в правой части приемника, ближе к передней панели;

б) две лампы УБ-110 ставятся в остальные две ламповые панели этой же части приемника;

в) лампа СБ-112 ставится в панель, находящуюся в левой части приемника. К анодному выводу лампы СБ-112 присоединяется гибкий провод с наконечником, имеющийся в приемнике.

2. Присоединив батареи питания к кабелю согласно надписям на концах проводов, вдвинуть пятиножковую штепсельную вилку в колодку питания, находящуюся на передней панели приемника, до защелкивания замочка на ней.

3. К клемме „антенна" подключить антенну, а к клемме „земля" подключить заземление.

4. Рукоятку антенной связи установить в крайнее правое положение (максимальная антенная связь).

5. Включить телефоны.

6. Выводя реостат накала, установить по вольтметру нормальное напряжение накала (4 V).

7. Нажав кнопку джека, переключающего вольтметр, убедиться, что подводимое анодное напряжение равно 160 V. При измерении анодного напряжения следует все время нажимать на кнопку джека. При отсутствии нажима кнопка автоматически отходит, и вольтметр переключается на измерение напряжения накала.

8. Установить переключатель диапазонов в положение, соответствующее тому частичному диапазону, в пределах которого лежит волна принимаемой станции.

9. По кривой градуировки определить градусы шкалы конденсатора переменной емкости детекторного контура (контур 2), соответствующие волне принимаемой станции, указатель верньерной рукоятки которого установить на эти градусы.

10. Указатель верньерной рукоятки конденсаторов переменной емкости контура каскада высокой частоты (контур 1) установить примерно на те же градусы шкалы.

11. При приеме телеграфной передачи незатухающими колебаниями увеличить обратную связь до возникновения генерации. При приеме модулированной передачи или станции, работающей незатухающими колебаниями, увеличением обратной связи не доводить приемник до генерации: обратную связь в этом случае следует максимально увеличить, но порог генерации не переходить, в противном случае неизбежны искажения передачи.

12. Слушая в телефоне, точно подстроить контуры приемника на волну принимаемой станции.

Если прием получается слишком сильным, то его можно ослабить уменьшением связи с антенной или (при приеме модулированных колебаний) уменьшением обратной связи.

Определение причин неисправностей в приемнике и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ определения дефекта и его устранение
Полное отсутствие звука в телефоне	1. Отсутствует контакт в колодке питания	1. Плотно прижать колодку до защелкивания замочка на ней
	2. Обрыв в шнуре питания	2. Вольтметр не дает показаний 160 V или 4 V
	3. Перепутаны полюса анодной батареи	3. При нажатой кнопке джека вольтметр отклоняется в обратную сторону
	4. Короткое замыкание между полюсами анодной батареи	4. При вынутой колодке питания проверить, нет ли контакта между гнездами +160 или +80 V и корпусом приемника. При наличии короткого замыкания возможно перегорание сопротивления 160 *ом*, включенного между напряжением 160 V и корпусом. В этом случае необходимо его заменить
	5. Перегорание всех ламп приемника	5. При вращении ручки реостата показания вольтметра не изменяются: вольтметр сразу же после включения показывает полное напряжение батареи накала
	6. Перегорание последней лампы усилителя низкой частоты	6. Показания вольтметра совершенно не изменяются при вынимании последней лампы усилителя низкой частоты из ламповой колодки
	7. Отсутствие контакта в ножках последней лампы усилителя низкой частоты	7. При покачивании последней лампы в телефоне слышен треск

Неисправность	Причина	Способ определения дефекта и его устранение
	8. Обрыв в телефонном шнуре	8. Заменить шнур
Приемник работает, в телефоне слышен шум, но щелчка, указывающего на возникновение генерации при увеличении обратной связи, не слышно	9. Перегорание детекторной лампы или одной лампы усилителя низкой частоты	9. То же, что и в п. 6
	10. Отсутствие контакта в ножках детекторной лампы или первой лампы усилителя низкой частоты	10. То же, что и в п. 7
	11. Отсутствие контакта в ножках катушки обратной связи	11. Плотно вставить катушку в гнезда
	12. К приемнику не подведено напряжение +80 V	12. Проверить проводку питания
	13. Мал накал ламп	13. Проверить вольтметром, сменить батарею накала
Приемник работает, в телефоне слышен сильный свист высокого тона	14. Отсутствие контакта в ножках катушки 2-го контура	14. Плотно прижав катушку 2-го контура, восстановить контакт
Приемник работает, генерация возникает, но сигналы слышны слабо	15. Перегорание лампы каскада высокой частоты	15. То же, что и в п. 6
	16. Нет контакта в ножках лампы каскада высокой частоты	16. То же, что и в п. 7
	17. Нет контакта в ножках катушки контура 1 или в ножках катушки антенной связи	17. Плотно прижав катушки, восстановить контакты
Сигналы слышны, но слабо	18. Мала антенная связь	18. Увеличить антенную связь
	19. При приеме модулированных колебаний мала обратная связь	19. Увеличить обратную связь
	20. Потеряла эмиссию одна из ламп	20. Проверить исправность ламп
Сила приема постепенно уменьшается	21. Села анодная батарея	21. Проверить вольтметр
	22. Села батарея накала	22. То же
	23. Потеря эмиссии одной из ламп	23. То же, что и в п. 20
Искажение телефонной передачи	24. Велика обратная связь	24. Уменьшить обратную связь
	25. Помехи станции, работающей на волне, близкой к волне принимаемой станции	25. Изменяя обратную связь и одновременно подстраивая приемник, постараться избавиться от помех
Свист при приеме телеграфной передачи	26. Помехи станции, работающей на волне, близкой к волне принимаемой станции	—
	27. Бурная генерация детекторного каскада приемника	27. Уменьшить обратную связь

2. ПРИЕМНИК КУБ-4

Подготовка к приему

Для подготовки приемника к работе нужно проделать следующее:

1. Открыть крышку приемника и вставить в него лампы.

Лампа типа СБ-147 устанавливается горизонтально в ламповую колодку, находящуюся в левой части приемника. К анодному зажиму ее подключается пружина из фосфористой бронзы, находящаяся в средней части приемника.

В амортизованную ламповую колодку, находящуюся в средней части приемника, вставляется лампа типа УБ-107.

Две другие лампы — типа УБ-107 — устанавливаются в крайние карболитовые колодки, находящиеся в правой части приемника, а в среднюю колодку устанавливается лампа типа УБ-110.

2. Установить в приемник комплект катушек, предназначенный для того диапазона, в котором предполагается вести прием.

Катушка первого контура устанавливается в малоемкостную колодку, находящуюся в левой части ящика, а катушка второго контура — в такую же колодку средней части ящика.

3. Подключить батареи к клеммам питания в соответствии с надписями над ними.

Напряжение +40 V подводится к приемнику от вывода анодной батареи.

К клемме с обозначением „О" подключаются провода с напряжением. —120, —4 и +2 V.

При подключении положительного полюса анодной батареи (+120 V) или вывода от нее (+40 V) следует остерегаться замыкания проводника на корпус приемника, так как это может вызвать перегорание ламп. Для того чтобы вполне устранить возможность перегорания ламп при включении батарей, рекомендуется сначала подключить соединительные проводники к клеммам приемника, а потом уже присоединить свободные концы проводников к соответствующим полюсам батарей.

Включать батареи следует при установке рукоятки выключателя питания в положение „Выключено".

4. Подключить антенну и провод заземления к соответствующим клеммам.

5. Вставить штепсельную вилку телефона в гнезда с надписью „Выход".

Регулировка и настройка приемника

После того как все необходимые приготовления сделаны, можно приступить к приему.

Управлять приемником удобнее всего в следующем порядке:

1. До включения приемника отверткой, вставленной в шлицу оси реостата (находится в правой части приемника), повернуть ось реостата примерно на $^3/_4$ окружности.

2. Включить приемник.

3. Ручку обратной связи повернуть вправо до возникновения генерации. Момент возникновения генерации определяется на-слух по появлению характерного шипения и увеличению шорохов.

4. Руководствуясь приложенной типовой градуировочной таблицей, определить приблизительно градусы настройки приемника на волну принимаемой станции. Обе верньерные рукоятки настройки следует установить на эти градусы.

Вращением верньерной рукоятки точно подстроить контур 2. Станция находится по свисту биений.

5. Найдя станцию по свисту, следует подстроить контур 1. Момент подстройки определяется по наибольшей громкости приема.

6. Отверткой окончательно отрегулировать реостат накала. Вращая реостат, получить хорошую слышимость при наименьшем накале (нормальное напряжение накала ламп, применяемых в приемнике, равно 4 V).

7. При приеме модулированной передачи (радиотелефонные станции) уменьшить обратную связь до исчезновения генерации и, окончательно подстроив приемник, получить возможно чистый и громкий прием.

8. При приеме телеграфной передачи незатухающими колебаниями установить, вращая верньер контура 2, тон биений, не утомляющий слуха (порядка 500 периодов в секунду).

После окончания приема следует повернуть ручку выключателя питания в положение „Выключено"; отключать батареи при этом необязательно.

При последующих включениях регулировать накал требуется лишь в тех случаях, когда батарея накала разрядилась.

Главнейшие неисправности и способы их устранения

Неисправности, влекущие за собой полное прекращение работы приемника, в большинстве случаев не являются дефектами самого приемника.

При отказе приемника в работе необходимо прежде всего проверить напряжение источников питания, исправность контактов и целость подводящих питание проводников.

Если в телефоне приемника слышен непрерывный свист высокого тона, то особое внимание следует обратить на анодную батарею.

Внутреннее сопротивление батарей любого типа при разряде увеличивается; что же касается аккумуляторных батарей, то их внутреннее сопротивление растет с количеством перезарядов. Если батареи старые, то необходимо их шунтировать конденсатором, и свист исчезнет.

В случае отсутствия неисправностей в питании следует по очереди заменить лампы в приемнике запасными и таким образом убедиться в том, что лампы не являются причиной неисправной работы приемника.

В том случае, когда приемник вообще работает, но прием отсутствует, следует улучшить контакты в вилках контурных катушек, что можно сделать, разжав ножом вилки катушек и плотно вставив их в колодку.

Необходимо также проверить исправность антенны и заземления.

Иногда причиной неисправной работы приемника могут явиться сопротивления типа Каминского (№ 13, 24 и 25), величина которых с течением времени может измениться. В этом случае, обнаружив неисправное сопротивление, следует его заменить.

Может случиться, что выключатель при установке его в положение „Выключено" не будет рвать цепи питания. В этом случае следует несколько развести пружинящие губки выключателя и этим ослабить их нажим, после чего выключатель будет исправно работать.

При сильных сотрясениях приемника (например падении) возможно повреждение какой-либо пайки в приемнике. В этом случае необходимо просмотреть монтаж приемника, руководствуясь принципиальной схемой и настоящим указанием, и, найдя неисправную пайку, восстановить ее.

3. ЭКСПЛОАТАЦИЯ АККУМУЛЯТОРОВ

Общие указания

Аккумуляторы и аккумуляторные батареи при надлежащем уходе за ними являются чрезвычайно надежным и безопасно работающим источником тока. Но если во время эксплоатации в них появляются какие-либо неисправности, то батареи аккумуляторов довольно быстро могут выйти из строя. Чтобы избежать этого, лица, обслуживающие батареи, должны, во-первых, изучить и хорошо знать правила ухода и инструкции, которые обычно получаются вместе с батареями от изготовляющего их завода, во-вторых, должны добросовестно выполнять эти правила и, наконец, должны тщательно и регулярно вести уход и наблюдение за батареями, во-время устраняя все замеченные неисправности и отмечая их в батарейном журнале.

В надзоре особенно нуждаются свинцовые (кислотные) аккумуляторы.

Основные правила эксплоатации кислотных аккумуляторов

Для содержания аккумуляторных батарей в порядке надо принимать следующие меры:

1. Батарею необходимо заряжать током, не бо́льшим нормального, который для данного аккумулятора указывается в заводских наставлениях.

2. Совершенно разряженную батарею ни в коем случае нельзя оставлять без заряда дольше 24 час.

3. Если заряженная батарея аккумуляторов находится в нерабочем состоянии, то ее все равно надо заряжать не реже, чем один раз в месяц, так как аккумуляторы саморазряжаются. Во избежание порчи пластин необходимо наблюдать, чтобы температура электролита не превышала 40°.

4. Соблюдать чистоту и опрятность в помещении.

5. Вентилировать воздух от газов в течение всего времени зарядки и в течение не менее получаса по окончании ее.

6. Содержать батарею в абсолютной чистоте.

7. Прибавлять в аккумуляторы чистую дестиллированную воду, как только уровень воды в них понизится.

8. Следить за количеством осадков, которые получаются на дне сосудов аккумуляторов вследствие разрушения активной массы пластин, и своевременно их удалять.

9. Заряжать батарею полностью.

10. Перезаряжать ослабленным током через определенные промежутки времени.

Основные правила эксплоатации щелочных аккумуляторов

1. Щелочные аккумуляторы нельзя устанавливать в помещениях, в которых выделяется хлор, сернистый газ или другие кислотные испарения, так так они разрушают сосуды и активную массу пластин.

2. Наружные части аккумуляторов необходимо тщательно очищать от пыли, грязи и образующейся соли.

Неокрашенные части аккумуляторов и соединения должны быть всегда покрыты свободным от кислоты вазелином.

Если на железных коробках (сосудах) образуются царапины, то их следует покрыть асфальтовым лаком.

3. Батарейные ящики аккумуляторов следует содержать в сухом помещении.

4. Ни в коем случае нельзя заливать щелочные аккумуляторы серной кислотой, которая их разрушает.

5. Нельзя устанавливать аккумуляторы в помещениях с температурой свыше +35°, так как температура внутри элемента во время заряда не должна быть больше +45°.

ГЛАВА IX

НЕКОТОРЫЕ РАБОТЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МЕТЕОСТАНЦИИ

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ СТАНЦИИ

Местоположение каждой станции должно быть точно определено (с точностью до одной угловой минуты) по географическим координатам.

Для определения географических координат с большой точностью (до одной минуты) пользуются топографическими картами, одновер-стками, двухверстками, пятиверстками и т. д.

Наиболее удобной и достаточно точной является карта масштаба 2 версты в 1 дюйме.

Пример (рис. 9). Аэрометеорологическая станция раззернута на западной окраине деревни Мошница. Определить координаты станции.

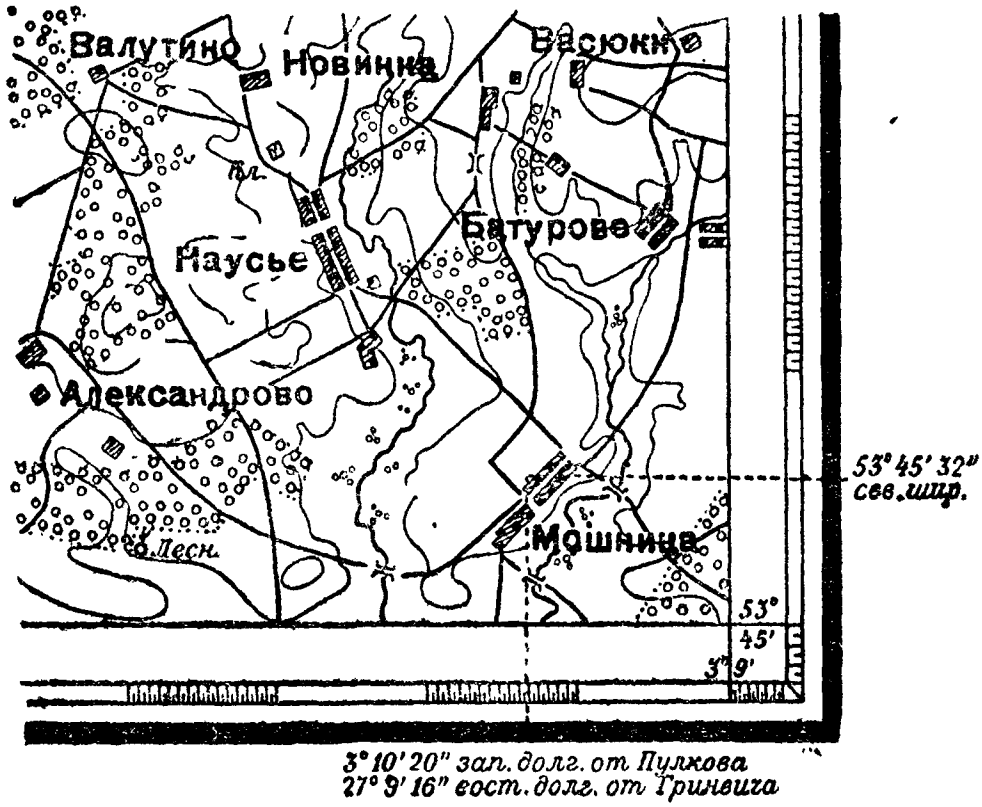


Рис. 9. Определение по карте координат станции.

В правом нижнем углу карты читаем: на нижнем обрезе 53°45′ северной широты, на правом обрезе 3°9′ западной долготы от Пулкова. Вдоль обрезов карты нанесены минуты и доли минуты (через 2″). Прикладывая линейку вертикально и горизонтально к месту расположения станции, легко прочитаем, что широта ее будет 53°45′32″ и долгота западная от Пулкова 3°10′20″.

Чтобы перейти от Пулковской долготы к Гринвичской, надо из величины восточной долготы Пулкова от Гринвича, равной 30°19′36″, вычесть найденную величину западной долготы от Пулкова (3°10′20″). Следовательно, восточная долгота станции от Гринвича будет равна $30°19′36″ - 3°10′20″ = 27°09′16″$.

Тогда получим следующие координаты нашей станции:

$\varphi = 53°45′32″$ сев. широты;
$\lambda = 27°9′16″$ вост. долготы.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСОТЫ СТАНЦИИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ

Знание высоты станции над уровнем моря необходимо главным образом для приведения показаний барометра к уровню моря. Знание высоты местности над уровнем моря имеет также большое значение при перелетах.

Высота места над уровнем моря в обстановке мирного времени обычно определяется путем нивелировки от ближайшего репера.

Такие отметки имеются на всех железнодорожных станциях, в местах, где установлены тригонометрические вышки, на гидротехнических сооружениях, на шоссейных дорогах и т. д.

Отметку высоты интересующего нас района можно также найти на топографических картах, где обычно отмечаются горизонталями высоты в метрах или саженях.

Рассмотрим три способа, при помощи которых можно определить высоту станции над уровнем моря, не прибегая к геодезической нивелировке.

Определение высоты станции способом барометрической нивелировки

Определив высоту над уровнем моря ближайшего репера, измеряем давление атмосферы барометром-анероидом у репера и на метеостанции. Получаем определенные значения p_0 и p_1. Подставляя полученные данные в формулу Бабинэ:

$$h = 16\,000\,(1 + 0{,}004 \cdot t)\frac{p_0 - p_1}{p_0 + p_1},$$

получим разницу высот h_0 у репера и h_1 на станции:

$$h = h_1 - h_0.$$

При этом температура берется средняя для всего слоя от репера до станции.

При резких колебаниях давления необходимо вводить поправку на барометрическую тенденцию.

Прибавив полученную разность высот (алгебраически) к высоте репера над уровнем моря, получим высоту метеорологической станции над уровнем моря.

Пример. Отметка репера 156,5 *м*. Барометр у репера показывает давление 748,3 *мм* рт. ст.; будучи перенесен на станцию, барометр показывает давление 750,1 *мм*. Средняя температура воздуха равна 14°. Из примера видно, что давление на станции выше давления у репера на 1,8 *мм*. Следовательно, наша станция находится ниже репера.

Решим эту задачу по формуле Бабинэ:

$$h = 16\,000\,(1 + 0{,}004 \cdot 14)\,\frac{748{,}3 - 750{,}1}{748{,}3 + 750{,}1} = -20{,}3.$$

Отсюда видно, что фактическая высота станции над уровнем моря будет равна $156{,}5 - 20{,}3 = 136{,}2$ *м*. В случае, когда p_1 будет меньше p_0, полученную по формуле разницу высот репера и станции надо прибавить к показанию репера.

Данную задачу можно решить еще проще, при помощи таблицы барометрических ступеней (см. таблицу на стр. 85). Для этого надо по среднему давлению и средней температуре определить барометрическую ступень и полученную величину умножить на разность $p_0 - p_1$. Так, например, при $t_{ср} = 14°$ и $p_{ср} = 750$ *мм* рт. ст. барометрическая ступень равна 11,25 *мм*. Изменение высоты при разности давления 1,8 *мм* будет равно: $11{,}25 \cdot (-1{,}8) = -20{,}3$ *м*.

Определение высоты станции по горизонталям

На топографической карте (двухверстке, одноверстке) особыми линиями, горизонталями, показаны высоты над уровнем моря. Горизонтали обычно проводятся через 10 *м* высоты. На некоторых старых картах расстояние между горизонталями выражено в саженях. От саженей к метрам можно перейти при помощи переводного множителя (2,13).

При определении высоты станции этим способом необходимо сначала определить точное положение станции на карте. Затем

определить ее положение в горизонталях (рис. 10). В данном случае станция расположена между 165 и 170 горизонталями. Интерполируя, находим, что станция расположена на высоте 167,5 *м* над уровнем моря. Большой точности, как видно из примера, в этом случае не получаем.

Определение высоты станции по синоптической карте

Высота станции по этому способу определяется, как и в первом случае, по формуле Бабинэ. Для этого надо знать точное давление воздуха на станции и среднюю температуру воздуха. Давление на

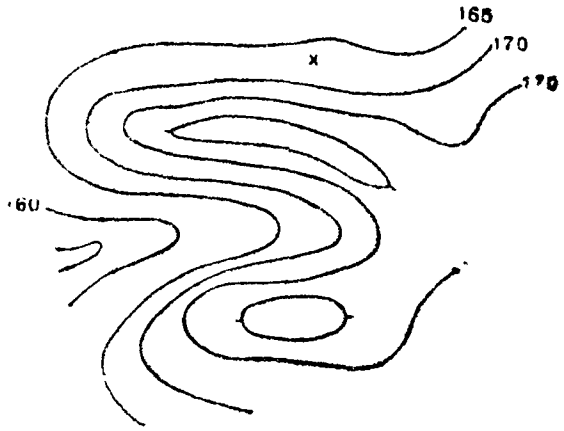


Рис. 10. Определение высоты станции по горизонталям.

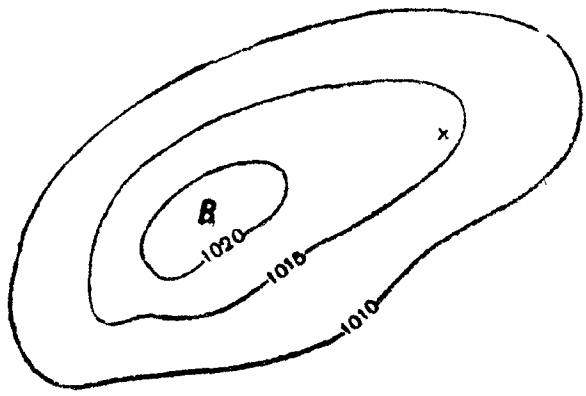


Рис. 11. Определение высоты станции по синоптической карте.

уровне моря определяется по изобарам синоптической карты (рис. 11). Подставляя соответствующие значения p_0, p_1 и $t^\circ_{ср}$, получим высоту станции над уровнем моря.

Примечание. Температуру воздуха над уровнем моря (необходимую для определения средней температуры) можно определить по разности давлений, имея в виду, что барометрическую ступень приблизительно можно принять равной 10 *м*, а вертикальный температурный градиент — равным 0,5.

Пример. Пусть известно, что давление на станции в 7 час. утра равно 731,6 *мм* рт. ст. и температура 13°, давление на уровне моря по синоптической карте за 7 час. равно 1015,3 *мб* = 761,5 *мм* рт. ст., а температура 14°,5 (рис. 11). Средняя температура, очевидно, будет равна

$$\frac{13 + 14{,}5}{2} = 13^\circ{,}8.$$

Тогда, подставляя соответствующие значения в формулу Бабинэ, получим:

$$h = 16\,000\ (1 + 0{,}004 \cdot 13{,}8)\ \frac{761{,}5 - 731{,}6}{761{,}5 + 731{,}6} = 240{,}6\ м.$$

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАГНИТНОГО СКЛОНЕНИЯ

Земной шар представляет собой как бы колоссальный магнит. Один конец этого магнита расположен вблизи Северного полюса и называется северным магнитным полюсом. Другой конец этого магнита расположен вблизи Южного полюса и называется южным магнитным полюсом. Силовые линии магнитного поля идут в общем с севера на юг, и стрелка компаса становится вдоль этих линий. Вертикальная плоскость, совпадающая с направлением магнитной силовой линии в данной точке, называется магнитным меридианом данной точки. Угол же, составленный направлением географического меридиана и магнитного меридиана, называется магнитным склонением данной точки. Магнитное склонение бывает западное (отрицательное) и восточное (положительное). Наблюдениями установлено, что магнитное склонение как во времени, так и в пространстве непостоянно. Знание магнитного склонения необходимо для введения соответствующей поправки в отсчеты компаса при перелетах и для определения направления географического меридиана при установке теодолита.

В условиях метеостанции магнитное склонение местности можно определить при помощи теодолита или по имеющимся специальным картам изогон.

Рассмотрим первый способ. При этом способе задача в основном сводится к определению направления географического меридиана по любому из известных нам способов. Возьмем как наиболее простой способ—определение направления географического меридиана по Полярной звезде. Как известно, Полярная звезда в течение суток два раза бывает строго в плоскости меридиана данной точки (кульминации Полярной звезды). Для наблюдения возможно использовать лишь кульминацию, происходящую в темное время суток.

Кульминация Полярной звезды по местному солнечному времени

Январь	1 . . . 18 ч. 52 м.	Май	1 . . . . 22 ч. 57 м.	Сентябрь	2 . . 2 ч. 50 м.
„	17 . . . 17 ч. 49 м.	„	17 . . . . 21 ч. 55 м.	„	18 . . 1 ч. 47 м.
Февраль	2 . . . 4 ч. 48 м.	Июнь / Июль	Обе кульминации не видны из-за коротких ночей	Октябрь	4 . . 00 ч. 44 м.
„	18 . . . 3 ч. 45 м.			„	20 . . 23 ч. 41 м.
Март	6 . . . 2 ч. 49 м.			Ноябрь	5 . . 22 ч. 39 м.
„	22 . . . 14 ч. 39 м.			„	21 . . 21 ч. 36 м.
Апрель	7 . . . 00 ч. 36 м.	Август	1 . . . 4 ч. 55 м.	Декабрь	7 . . 20 ч. 00 м.
„	23 . . . 23 ч. 29 м.	„	17 . . . 3 ч. 53 м.	„	23 . 19 ч. 29 м.

При определении магнитного склонения местности указанным способом необходимо теодолит установить в таком месте, чтобы отсутствовало влияние металлических предметов и электрических токов на стрелку компаса. Трубу теодолита следует навести на Полярную звезду (подведя точно в крест нитей) и произвести отсчет горизонтального угла. Это и будет направление географического меридиана. Затем установить теодолит по стрелке компаса и сделать второй отсчет горизонтального угла. Это будет направление магнитного меридиана.

Разность между вторым и первым отсчетами определит магнитное склонение данной местности. Если труба теодолита ушла вправо относительно первого отсчета, то магнитное склонение будет положительным; если труба ушла влево, то магнитное склонение будет отрицательным. В случае, когда первый и второй отсчеты совпадают, магнитное склонение в данной местности будет равно нулю.

Второй способ сводится к определению магнитного склонения по специальной карте изогон. Изогона есть линия, соединяющая точки с одинаковым магнитным склонением. Изогоны обычно проводятся через каждый градус изменения магнитного склонения. Но так как магнитное склонение не постоянно не только в пространстве, но также и во времени, то очень важно, чтобы карта магнитного склонения была составлена по одновременным наблюдениям в целом ряде пунктов.

Такие карты носят название „карты магнитного склонения эпохи 19 ... г.“. Последняя генеральная съемка магнитного склонения в Советском Союзе производилась в 1930 г. Определяя магнитное склонение в каком-либо пункте в 1939 г., необходимо учесть изменения, происшедшие за 9 лет. Поправки на эти изменения определяются по специальной карте линий равных годичных изменений магнитного склонения. На этой карте линиями выражены вариации (изменения) магнитного склонения в минутах дуги в течение одного года. Эти линии проведены на основании сравнения наблюдений за различные годы.

Пример. Магнитное склонение для Москвы по карте магнитного склонения эпохи 1930 г. равно $+6°$. Определить, каково будет магнитное склонение в Москве в 1939 г.

По карте линий равных годичных изменений определяем, что за год магнитное склонение изменится на $+9'$, а за 9 лет изменится на $9 \times 9' = 81'$, т. е. почти на $+1°,5$.

Следовательно магнитное склонение в Москве в 1939 г. будет равно $6° + 1°,5 = 7°,5$.

4. СОСТАВЛЕНИЕ ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ БАРОМЕТРА К УРОВНЮ МОРЯ

Вычисление производится по формуле Бабинэ или по барометрической ступени.

Пример. Пусть, например, барометр расположен на высоте 30 *м* над уровнем моря. Давление отсчитано 758,8 *мм* рт. ст. Каково давление на уровне моря?

Пусть температура воздуха равна 0°. Тогда барометрическая ступень была бы равна 8000 : 758,8 = 10,54 *м*. Таким образом при понижении барометра на 10,54 *м* давление должно увеличиться на 1 *мм*. Но высота нашего барометра 30 *м*. При понижении барометра на 30 *м* давление должно увеличиться на 30 : 10,54 = 2,8 *мм*. Таким образом давление на уровне моря должно приближенно равняться 758,8 + 2,8 = 761,6 *мм* рт. ст.

Теперь можно найти более точное значение барометрической ступени. Для этого найдем среднее арифметическое давление для верхней и нижней станций. Оно будет равно:

$$\frac{758{,}8 + 761{,}6}{2} = 760{,}2 \text{ мм рт. ст.}$$

Отсюда получаем более точное значение барометрической ступени:

$$8000 : 760{,}2 = 10{,}52 \text{ мм рт. ст.}$$

До сих пор мы принимали температуру равной 0°. Если принять температуру равной 15°, то поправка барометрической ступени на температуру будет:

$$10{,}5 \times 0{,}004 \times 15 = 0{,}63.$$

Истинная барометрическая ступень равна 10,5 + 0,63 = 11,1 *м*. Поэтому истинное повышение давления будет:

$$30 : 11{,}1 = 2{,}6 \text{ мм рт. ст.},$$

а прямое давление на уровне моря

$$758{,}8 + 2{,}6 = 761{,}4 \text{ мм рт. ст.}$$

Таким образом следует рассчитать таблицу для разных давлений и разных (наружных) температур воздуха (см. стр. 145).

$t°$ \ p	740	745	750	755	760	765	770
−36							
−34							
−32							
. . .							
−4							
−2							
0							
+2							
+4							
. . .							
+32 и т. д.							

5. ПРИМЕРЫ ИНСТРУКЦИЙ

„УТВЕРЖДАЮ"

Командир части . . . .

„ " . . . . . 193 г.

Инструкция по штормовой тревоге

1. Штормовая тревога объявляется при всяком предупреждении о приближении шквала (шторма) и при ожидаемом усилении ветра до пределов, угрожающих безопасности самолетов, а именно: У-2, не привязанные, — 12 *м/сек*, У-2, привязанные, — 15 *м/сек* и т. д.

2. При объявлении тревоги в период полетов полеты прекращаются. Дежурный по полетам, используя весь наличный летно-технический состав части, находящийся на полетах, принимает меры к сохранению самолетов, поступая согласно уставу.

3. При объявлении тревоги в нерабочее время меры к сохранению самолетов принимает дежурный по авиагарнизону, используя весь прибывающий на аэродром личный состав специалистов и дежурное подразделение.

4. Штормовые сигналы:

а) звуковой — сирена; прерывистые гудки в течение 3 мин.;

б) зрительный днем — красный шар на вышке комендантского здания;

в) зрительный ночью — два красных огня, вертикально один под другим.

5. Оповещение о приближении шторма. Дежурный по метеостанции при получении предупреждения о приближении бури, шквала, грозы по телефону от одного из кольцевых пунктов или по радио от метеоцентра, либо при личном обнаружении приближения данного явления обязан:

а) немедленно известить об этом дежурных по авиагарнизону, по аэродрому и по полетам, а также командира и начальника штаба, указав примерную силу и время наступления ожидаемого явления;

б) предупредить другие аэродромы согласно схеме взаимного оповещения АМС, указывая характер явления и направление его движения.

6. Действия по тревоге. Дежурный по части, получив от дежурного по метеостанции предупреждение об усилении ветра свыше 15 *м/сек* или о приближении шторма и бури, обязан:

а) самостоятельно или доложив командиру или начальнику штаба части (если до наступления явления больше 20 мин.), объявить штормовую тревогу;

б) сообщить об этом по телефону дежурному по общежитию части (подразделения);

в) передать дежурному телефонисту коммутатора части, что объявлена штормовая тревога;

г) если тревога объявлена в период полетов, то по телефону или через посыльного проверить (подтвердить) принятие сигнала тревоги дежурным по полетам, выяснив одновременно, какое количество рабочих ему нужно выслать;

д) через 3 мин. после объявления тревоги проверить у дежурного по общежитию, выехало ли на аэродром дежурное подразделение;

е) руководить работой по сохранению самолетов;

ж) если по обстановке выясняется, что силы дежурного подразделения становятся недостаточными, дополнительно вызывать в свое распоряжение . . . . . .

Дежурный по общежитию, приняв сигнал штормовой тревоги (сирена, приказание дежурного по гарнизону), объявляет тревогу в общежитии, принимает меры к быстрому следованию бегом (или на автомашине) дежурного подразделения к самолетам.

7. Отбой тревоги производится . . . . . .

Начальник штаба части

„УТВЕРЖДАЮ"

Начальник штаба . . .

„ " января 193 г.

Инструкция дежурному по АМС части № ...

I. Дежурство по АМС устанавливается суточное с 10 час. утра.

II. Ответственным дежурным назначается: старший метеоролог или метеоролог. Помощником дежурного назначается наблюдатель метеорологической службы.

Примечание. После дежурства день выходной.

III. Дежурный по аэрометеостанции подчиняется непосредственно . . . . . .

IV. Дежурный метеоролог во время дежурства отвечает за своевременное выполнение следующих работ:

1. Срочные метеорологические наблюдения в 1, 7, 13 и 19 час. (по местному среднему солнечному времени).

2. Срочные аэрологические наблюдения в 7 и 19 час. (по местному среднему солнечному времени).

3. Эпизодические метеорологические и аэрологические наблюдения перед каждым полетом по требованию с других аэродромов и по требованию старших начальников.

4. Составление и отправление аэрометеорологических телеграмм (помимо запросов) в адреса:

а) Москва, ГАМС — за 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 час. (международным кодом с обязательным включением шаро-пилотных сведений за 7 и 19 час.);

б) Смоленск, погода — за те же сроки;

в) ежедневное сообщение о семичасовых шаро-пилотных наблюдениях до предельной высоты в адрес: Москва, погода.

5. Запросы погоды по маршрутам и составление информационных бюллетеней.

Примечания. 1. Информационные сведения должны быть вручены за 15 мин. до вылета.

2. Сведения, имеющие более чем 2-часовую давность (с момента наблюдения), считаются недействительными, и вылет в таком случае задерживается.

6. При аэродромных полетах передача на старт ежечасной метеорологической информации по телефону, независимо от состояния погоды, и прогноз погоды на время полетов.

7. Предупреждение командования, дежурного по аэродрому и руководителя полетами по телефону, путем личного посещения старта и в крайних случаях, не терпящих отлагательства, выпуском ракеты з леного огня в юго западном направлении (между ангарами), служащей сигналом об ожидаемых резких изменениях погоды.

8. Ежедневное составление двух синоптических карт за 7 и 19 час. и доклад прогноза начальнику штаба не позже 15 ч. 30 м.

9. Составление карт погоды района за нечетные часы, а во время полетов — ежечасно.

10. Составление карты штормовых предупреждений по данным службы кольцевого предупреждения.

11. Ведение дневника погоды.

12. Проверка времени в 12 час.

13. Проведение занятий с дежурными летчиками согласно дополнительной инструкции.

14. Вывешивание в витрине аэрометеорологических бюллетеней за 7, 13 и 19 час., кольцовок, предупреждений и прогнозов.

15. Консультирование командования и летного состава о состоянии погоды и ее возможных изменениях.

16. Наблюдение за чистотой на станции и в водородохранилище.

V. О всех происшествиях дежурный метеоролог обязан немедленно докладывать начальнику АМС.

VI. В остальном руководствоваться „Наставлением по метеорологической службе".

Начальник АМС

УКАЗАТЕЛЬ ПРИЗНАКОВ ПОГОДЫ

Признаки	Номер признака
Облака:	
перистые	3, 27, 28, 29, 30, 31, 76
перисто-слоистые	29
перисто-кучевые	2, 29, 35
высоко-кучевые	6
слоисто-кучевые	2
кучевые	1, 3, 4, 32, 36, 53, 75, 76
грозовые	5, 67
Ветер	3, 7, 8, 9, 37, 51, 52, 53, 54, 61, 74, 75
Давление	3, 10, 11, 12, 38, 39, 54, 77, 78
Влажность	13, 14, 15, 61
Световые явления:	
закат	33, 44, 45, 60, 61, 62, 63
восход	16, 17, 44, 45
радуга	18, 19, 20, 21, 69, 72
гало и круги	22, 23, 26, 71
мерцание звезд	24, 42, 43
окраска земной тени	46
иззаоблачное сияние	48
венцы	25, 26, 40, 70, 71
прочие	41, 47, 65, 73
Роса	66
Суточный ход	55
Температура	57, 58, 59
Сухой туман	64
Разные	34, 36, 49, 50, 56, 68

(См. стр. 15—21.)

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Проф. С. П. Хромов, Введение в синоптический анализ, Гидрометеоиздат, 1937.
Проф. В. Н. Оболенский, Метеорология, „Новая Деревня", 1927.
Проф. В. Н. Оболенский, Основы метеорологии, ОГИЗ — Сельхозгиз, 1933.
Засл. проф. П. И. Броунов, Курс метеорологии, Гостехиздат, 1927.
Г. Вилле т, Очерк динамической метеорологии, пер. с англ. под ред. Лорис-Меликова, Гос. технико-теоретич. изд., 1933.
Проф. С. П. Хромов, Общие указания по использованию результатов аэрологических зондажей на самолетах для анализа состояния атмосферы, Ред.-изд. отд. ЦУЕГМС СССР, Москва, 1935.
К. М. Бенуа и М. В. Никитин, Курс метеорологии для судоводителей, Ленгострансиздат, 1933.
В. А. Шталь, Метеорология на службе авиации, „На Варті", изд. 2-е, Киев, 1937.
Д-р Г. Шинце, Практика синоптического анализа, пер. с нем под ред. Тихомирова, изд. Гос. географического о-ва, 1934.
А. Г. Кузнецов, Конспект по курсу метеорологической службы (на правах рукописи), Москва, 1937.
Н. В. Колобков, Метеорологические приборы, Госавиаавтоиздат, 1932.
В. Н. Кедроливанский, Метеорологические приборы, 1937.
Главная геофизическая обсерватория, Поверка метеорологических приборов, Ред.-изд. отд. ЦУЕГМС СССР, 1935.
Метеорологический отдел УВВС РККА, Краткое описание теодолита для шаро-пилотных наблюдений, изд. УВВС РККА, 1930.
В. А. Ханевский, Световые явления в атмосфере, Госиздат, 1930.
А. Ф. Дюбюк, Использование ветра на высотах в целях прогноза погоды, Ред-изд. отд. ЦУЕГМС СССР, 1936.
Н. Ф. Гельмгольц, Инструкция по использованию градиентометра (на правах рукописи), Киев, 1935.
Руководство к составлению ежедневных метеорологических телеграмм, 4-е изд. Ред.-изд. отд. ЦУЕГМС СССР, 1938.
К. А. Путилов, Курс физики, Учпедгиз, 1934.
Г. И. Фалеев и А. В. Перышкин, Курс физики, 1937.
Д-р Б. В. Некрасов, Курс общей химии, ч. 1 и 2, ОНТИ, 1938.
Г. Р. Кройт, Коллоиды, пер. Молчановой, Госхимтехиздат, Л., 1933.
Проф. В. Н. Верховский, Неорганическая химия, 1938.
С. П. Чумаков и С. Э. Хайкина, Словарь радиотерминов, Госрадиоиздат, 1937.
Я. И. Перельман, Занимательная механика, ОНТИ, Главная редакция научно-популярной литературы, 1935. Описание приемника ПД-4.
С. И. Волков, Карманный технический справочник для инженеров, техников и учащихся, ч. I, 1936.
Список синоптических станций СССР, Москва, 1932.
Коды метеорологических и ледовых телеграмм, 1938.

Кроме того, использованы журнальные статьи и другие материалы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Глава I

Материалы, необходимые для анализа карты погоды и составления прогноза

1. Синоптические правила 5

Трансформация воздушных масс . . —
Движение фронтов . . . . . —
Эволюция фронтов 6
Направление движения барических систем 7
Взаимодействие барических систем . 9
Скорость движения барических систем . . . . . —
Деформация барических систем . . . 11

2. Аэросиноптические правила . . 12

Приближение фронтов . . . . . —
Перемещение барических систем . . 11
Деформация барических систем . . . —
Правила Фиккера . . . . . —

3. Научные приметы о погоде . . . 15

Ухудшение погоды в ближайшие часы —

Облака . . . . . —
Ветер 16
Давление . . . . . —
Влажность . . . . . —
Световые явления 17

Ухудшение погоды в ближайшие сутки —

Облака . . . . . —
Ветер 18
Давление . . . . . —
Световые явления . . . . . —
Разные 19

Признаки, характеризующие прохождение циклона . . . . . —
Признаки установившейся хорошей погоды . . . . . —
Признаки улучшения погоды в ближайшие часы 21

Облака . . . . . —
Световые явления . . . . . —
Разные . . . . . —

Признаки улучшения погоды в ближайшие сутки . . . . . —

Стр.

4. Классификация типов погоды . 22
5. Характеристика воздушных масс и фронтов над Средней Европой 23

Арктический воздух . . . . . —
Тропический воздух . . . . . —
Холодный фронт 24
Теплый фронт 25

6. Классификация облаков 26
7. Классификация туманов 30
8. Линейка для определения положения фронта через 6 час. . . . 32
9. Градиентометр для приближенного расчета ветра на высотах . 33

Глава II

Основные понятия и определения

1. Физика 37

Механика . . . . . —
Теплота . . . . . —
Жидкости 38
Газы . . . . . —
Магнетизм 39
Электричество . . . . . —
Звук 40
Свет 41

2. Химия . . . . . —
3. Радиотехника 43
4. Аэронавигация 45
5. Время 46
6. Метеорология, аэрология, синоптика 48

Глава III

Формулы

1. Газы 54
2. Давление 55
3. Температура 56
4. Влажность 57
5. Ветер . . . . . —
6. Облака 58
7. Видимость 59
8. Синоптика . . . . . —
9. Разные . . . . . —

Стр.

Глава IV

Единицы измерения 61

Глава V

Законы физики, химии, метеорологии

1. **Законы физики** 64
2. **Законы химии** 65
3. **Законы метеорологии** 66

Глава VI

Метеокоды, таблицы, графики

1. **Метеокоды** 68

Международный метеорологический код . . . . . —
Дополнительные группы международного метеокода 71
Метелевая группа 72
Гололедная группа 73
Судовые метеокоды 74
Пояснения к судовым метеокодам . . 75
Сигнализация сведений о погоде полотнищем попхем 76

2. **Таблицы и графики** 77

Таблица ветров . . . . . —
Расписание микрофонных длинноволновых метеорологических радиопередач 78
Расписание метеорологических радиотелеграфных передач и настройки приемников 79
Таблица приведения показаний барометра к 0° 80
Приведение показаний барометра к нормальной тяжести. Таблица 1 . . 81
Приведение показаний барометра к нормальной тяжести. Таблица 2 . . 82
Таблица перевода давления из миллиметров ртутного столба в миллибары 83
Барометрическая ступень 85
Таблица для определения вертикальной скорости шара-пилота 86
Таблица поправочных множителей M на температуру t и давление p . . 87
Таблица произведений вертикальной скорости w (табличной) на поправочный коэфициент M 88
Таблица стандартной атмосферы . . 89
Периодическая система элементов Д. И. Менделеева 90
Таблица для определения высот облаков с помощью прожектора 92
Таблица значения „весов" при различном числе слоев (для вычисления балистического ветра) 93
Греческий алфавит . . . . . —
График для определения наступления темноты и рассвета 94
Азбука Морзе 95

Стр.

Глава VII

Метеорологические приборы (уход и эксплоатация)

1. **Станционный чашечный барометр с приведенной шкалой** . . . 96

Внешний осмотр . . . . . —
Допуски 98
Перевозка 99

2. **Барометр-анероид** . . . . . —

Внешний осмотр . . . . . —
Допуски 100
Эксплоатация . . . . . —

3. **Барограф** 101

Внешний осмотр . . . . . —
Допуски . . . . . —
Уход за самопишущими приборами . 102

4. **Психрометр Ассмана** 104

Внешний осмотр . . . . . —
Проверка вентилятора . . . . . —

5. **Гигрометр** 105

Внешний осмотр . . . . . —
Допуски 106
Уход и эксплоатация . . . . . —

6. **Термограф** 109

Внешний осмотр . . . . . —
Допуски 110

7. **Гигрограф** . . . . . —

Внешний осмотр . . . . . —
Допуски 111

8. **Анемометр Фусса** . . . . . —
9. **Ветромер Аркадьева** . . . . . —
10. **Дождемер** . . . . . —
11. **Флюгер Вильда** 112

Установка флюгера . . . . . —
Ориентировка флюгера 113
Уход за флюгером 114
Допуски . . . . . —

12. **Хронометр** 115

Хранение и завод . . . . . —
Перевозка . . . . . —

13. **Теодолит АТ** 116

Ориентировка лимба . . . . . —
Проверка кругов 117
Уход и эксплоатация 118

14. **Пользование передвижными таблицами** 119

Шаро-пилотная передвижная таблица —
Передвижная таблица для психрометра Ассмана 121

15. **Использование круга Молчанова для расчета балистического ветра** 125

Общее понятие о балистическом ветре —
Техника вычисления 126

Стр.

Глава VIII

Приемники и аккумуляторы (уход и эксплоатация)

1. Приемник ПД-4 129

Питание приемника . . . . . —
Включение приемника и управление им . . . . . —
Определение причин неисправностей в приемнике и способы их устранения 131

2. Приемник КУБ-4 133

Подготовка к приему . . . . . —
Регулировка и настройка приемника . —
Главнейшие неисправности и способы их устранения 134

3. Эксплоатация аккумуляторов . . 135

Общие указания . . . . . —
Основные правила эксплоатации кислотных аккумуляторов 136
Основные правила эксплоатации щелочных аккумуляторов . . . . . —

Стр.

Глава IX

Некоторые работы по организации метеостанции

1. Определение географических координат станции 138
2. Определение высоты станции над уровнем моря 139

Определение высоты станции способом барометрической нивелировки . —
Определение высоты станции по горизонталям 140
Определение высоты станции по синоптической карте 141

3. Определение магнитного склонения 142
4. Составление таблицы для приведения показаний барометра к уровню моря 144
5. Примеры инструкций 146

Инструкция по штормовой тревоге . —
Инструкция дежурному по АМС . . 147
Указатель признаков погоды . . . 148
Использованная литература 149

Редактор *Е. Федорова* Технический редактор *Фрейман*

Корректора *Черкесова, Лапина*

Сдано в производство 15.2.39	Подписано к печати 9.10.39
Формат бумаги $84\times108^{1}/_{32}$	Объем $9^{1}/_{2}$ печ. л. 8,9 уч. авт. л.
Уполн. Главлита № Г—3491	Изд. № 138 Заказ № 635

Отпечатано во 2-й типографии Гос. воен. изд-ва НКО СССР им. К. Ворошилова. Ленинград, ул. Герцена, 1.